

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**EAP DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**“ECOLOGÍA ALIMENTARIA DEL BUHO  
AMERICANO BUBO VIRGINIANUS  
(STRIGIFORMES: STRIGIDAE) EN LA ZONA  
DE AMORTIGUAMIENTO DE LA RESERVA  
NACIONAL DE JUNÍN, PERÚ”**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Bióloga con Mención en Zoología**

**AUTOR**

**Karol Natalie Lavado Solis**

**ASESOR**

**Eliana Quispitupac**

**Lima – Perú**

**2015**



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ECOLOGÍA ALIMENTARIA DEL BUHO AMERICANO *Bubo virginianus* (STRIGIFORMES: STRIGIDAE) EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA RESERVA NACIONAL DE JUNÍN, PERÚ**

**Tesis para optar el título profesional de  
Bióloga con mención en zoología**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. KAROL NATALIE LAVADO SOLIS**

**ASESOR**

**Blga. ELIANA QUISPITUPAC**

**Lima- Perú**

**2015**

Dedico este trabajo a:

Mis padres:

*Catalina Duránd León (en memoria)*

*Albino Lavado Hurtado*

Mi tío padrino:

*Juan José Ayala León (en memoria)*

Mi hijo:

*Thiago Mariano Alvez-Lavado*

## **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis a:

Dios, por la fortaleza que me dio y me da para continuar mi formación profesional, y sobre todo por ayudarme a vencer todos los obstáculos y pruebas que se me han presentado para poder obtener el título de Bióloga.

Mi familia, en especial a mis padres: Catalina y Albino y a mis tíos: Silvia Lavado, Luis Lavado, Marianela Lavado y Otmaro Rodríguez quienes tuvieron la misión de educarme y enseñarme todo lo que hoy sé y pongo en práctica. Agradezco a Carlos Alvez por su cariño y apoyo incondicional, y a mis primas hermanas Eliana, Silvia y Marianela por sus consejos y contribución durante la realización de la parte experimental de mi tesis.

Todas aquellas personas que me han dado la oportunidad de realizar junto a ellas mi tesis: Katya Balta (Laboratorio de Estudios de Biodiversidad - UPCH) por la confianza, Eliana Quispitupac (Laboratorio de Entomología-UNMSM) por aceptar asesorarme, a Ursula Fajardo (Departamento de Mastozoología-UNMSM) por la colecta del material estudiado y por brindarme las fotografías de las localidades estudiadas, a Cristina Campos y Carlos Menacho por proporcionarme los pesos de las aves identificadas, y a Jose Pérez y Klauss Cervantes por contribuir al análisis estadístico de mis datos.

Todos aquellos que contribuyeron a la redacción de esta tesis con sus opiniones y sugerencias, mis revisores: Dra. Irma Franke, Blgo. Oswaldo Cornejo, y Blgo. Pedro Huamán.

**ECOLOGÍA ALIMENTARIA DEL BUHO AMERICANO *Bubo virginianus***  
**(STRIGIFORMES: STRIGIDAE) EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE JUNÍN-**  
**PERÚ**

**ÍNDICE**

Lista de Tablas	ii
Lista de Figuras	iii
Lista de Abreviaturas	vi
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
I: INTRODUCCIÓN	15
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la Investigación	20
2.1.1. Ecología Trófica de las Aves Rapaces	20
2.1.2. Estudio de la Dieta de Aves Rapaces	21
2.1.3. Composición de la Dieta de <i>Bubo virginianus</i>	23
2.2. Biología y ecología de <i>Bubo virginianus</i>	27
2.2.1. Descripción de <i>Bubo virginianus</i>	27
2.2.2. Distribución y hábitats de <i>Bubo virginianus</i>	28
2.2.3. Conservación e importancia de <i>Bubo virginianus</i>	30
III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	31
3.1. Hipótesis y variables	31
3.1.1. Hipótesis	31
3.1.2. Variables de la Investigación	31
3.2. Objetivos	32
3.2.1. Objetivo general	32
3.2.2. Objetivos específicos	32
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	33

4.1. Área de estudio	33
4.2. Materiales	37
4.2.1. Material biológico	37
4.2.2. Material de campo	37
4.2.3. Material y equipo de Laboratorio	37
4.2.4. Material de procesamiento automático	39
4.3. Metodología	39
4.3.1. Método de colecta de las muestras	39
4.3.2. Disgregación de las egagrópilas y separación por ítems	40
4.3.3. Identificación de los ítems alimenticios (presas)	42
4.3.4. Análisis e interpretación de los datos	47
V. RESULTADOS	53
5.1. Egagrópila de <i>Bubo virginianus</i> : características y morfometría	53
5.2. Composición de la dieta de <i>Bubo virginianus</i>	55
5.3. Diversidad en la dieta de <i>Bubo virginianus</i>	62
5.4. Estacionalidad en el consumo de presas en primavera, verano y otoño	64
5.5. Selectividad de presas de <i>Bubo virginianus</i>	69
VI. DISCUSIÓN	71
VII. CONCLUSIONES	74
VIII. RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	92
ANEXO 1. Bibliografía y resultados sobre los estudios de dieta y análisis de egagrópilas de <i>Bubo virginianus</i> encontrados en América del Sur.	
ANEXO 2. Bioecología de las principales especies presas encontradas en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.	
APÉNDICE	102

APÉNDICE 1. Restos óseos de mamíferos encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

APÉNDICE 2. Cráneos de aves encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

APÉNDICE 3. Restos de artrópodos encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

APÉNDICE 4. Comparación estacional de los parámetros de la composición de la dieta de *Bubo virginianus* encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Total de egagrópilas analizadas de <i>Bubo virginianus</i> en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.	31
<b>Tabla 2.</b> Características descriptivas de egagrópilas de <i>Bubo virginianus</i> por categoría alimenticia en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.	52
<b>Tabla 3.</b> Morfometría (largo, ancho y peso) por estación climática de las egagrópilas de <i>Bubo virginianus</i> en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.	53
<b>Tabla 4.</b> Ítems presas (n=429) y parámetros de la dieta de <i>Bubo virginianus</i> encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.	54
<b>Tabla 5.</b> Índices de diversidad y amplitud de nicho trófico de Levins para la dieta de <i>Bubo virginianus</i> por estaciones climáticas en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.	61
<b>Tabla 6.</b> Comparación estacional de la dieta de <i>Bubo virginianus</i> en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín	64
<b>Tabla 7.</b> Índices de diversidad de la dieta de <i>Bubo virginianus</i> por estaciones climáticas en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.	65



**Tabla 8.** Índices de amplitud de nicho trófico de Levins para la dieta de *Bubo virginianus* por estaciones climáticas en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín. 66

**Tabla 9.** Superposición trófica de Pianka (O) entre pares de muestras de dieta de *Bubo virginianus* en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú. 66

**Tabla 10.** Clases de edad de los roedores registrados en la dieta de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú. 67

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Imagen de <i>Bubo virginianus</i> .	27
<b>Figura 2.</b> Mapa de distribución del búho americano, <i>Bubo virginianus</i> .	28
<b>Figura 3.</b> Mapa de ubicación de las localidades de colecta de las egagrópilas de <i>Bubo virginianus</i> en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín	34
<b>Figura 4.</b> Vista panorámica de la localidades de colecta de las egagrópilas de <i>Bubo virginianus</i> en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.	35
<b>Figura 5.</b> Frascos y bolsa de papel conteniendo las egagrópilas de <i>Bubo virginianus</i> evaluadas de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.	40
<b>Figura 6.</b> Procedimiento del método húmedo aplicado a las egagrópilas de <i>Bubo virginianus</i> de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.	41
<b>Figura 7.</b> Patrones molares de pentalofo doncia y tetralofo doncia de roedores.	42
<b>Figura 8.</b> Restos óseos de roedores (huesos post-craneales y craneales) encontrados en egagrópila de <i>Bubo virginianus</i> de la Zona de	43

Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

**Figura 09.** Tipo de nodos de las bárbulas de las plumas de aves encontrados en egagrópila de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú. 44

**Figura 10.** Restos de aves (huesos y plumas) encontrados en egagrópilas de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú. 45

**Figura 11.** Egagrópila de *Bubo virginianus* encontrada en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú. 52

**Figura 12.** Composición de la dieta de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, por categoría alimenticia y familias. 54

**Figura 13.** Índice de Abundancia Relativa de las principales especies identificadas en la dieta de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín. 57

**Figura 14.** Índice de abundancia relativa de pequeños mamíferos consumidos por *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú. 58

**Figura 15.** Índice de abundancia relativa (%) de los órdenes de aves consumidas por *Bubo virginianus* en diferentes estaciones del año en la 59

Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

**Figura 16.** Índice de abundancia relativa de aves consumidas por *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú. 60

**Figura 17.** Ciclo de actividad de las especies de mamíferos consumidas por *Bubo virginianus* en diferentes estaciones del año en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín. 61

**Figura 18.** Dieta estacional de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, por frecuencia numérica expresada en porcentajes y número de especies. 63

**Figura 19.** Diversidad, riqueza y abundancia estacional de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín. 65

**Figura 20.** Frecuencia de edades relativas de roedores capturados por *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín. 68

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>CITES</b>	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
<b>IUCN</b>	International Union for Conservation of Nature
<b>LEB</b>	Laboratorio de Estudios de Biodiversidad
<b>B</b>	Índice de Levins
<b>Be</b>	Índice de Levins Estandarizado
<b>Bi</b>	Biomasa
<b>M1</b>	Primer molar
<b>M2</b>	Segundo molar
<b>M3</b>	Tercer molar
<b>RNJ</b>	Reserva Nacional de Junín
<b>SPH</b>	Síndrome Pulmonar por Hantavirus

## RESUMEN

La dieta del búho americano, *Bubo virginianus* fue estudiada y analizada su composición en tres estaciones (otoño, primavera y verano) en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Junín-Pasco, Perú. La metodología consistió en el análisis de 126 egagrópilas mediante el método húmedo. Como resultado la dieta está compuesta por 430 presas y 29 ítems alimentarios, cuya distribución estuvo compuesta por 86.28% de pequeños mamíferos, 11.16% de aves, y 2.33% de insectos. Entre los ítems alimentarios identificados, las aves *Fulica gigantea*, y *Nycticorax nycticorax* y el roedor *Calomys spp.*, brindan mayor aporte de biomasa, siendo las dos primeras debido al tamaño medio y el último por la mayor frecuencia de consumo. Los índices de diversidad de Shannon-Wiener ( $H' = 2.29$ ) y Simpson ( $1-D = 0.59$ ) mostraron una dieta diversa. Teniendo en consideración la diversidad y abundancia de las presas en su consumo y la amplitud de nicho trófico de Levins estandarizado ( $Be = 0.054$ ), el búho americano se comporta como depredador generalista especializado en el consumo de roedores y comportamiento de caza oportunista. De acuerdo a los ciclos de actividad conocidos de las diferentes especies presas consumidas por el búho, parece que caza tanto al crepúsculo como de noche. Se encontró significativa variabilidad estacional en la composición dietaria, con diferencias en la abundancia de los grupos alimentarios de aves ( $p = 0.005$ ) y artrópodos ( $p = 0.022$ ) para las tres estaciones.

**Palabras Claves:** ecología alimentaria, dieta, egagrópilas, oportunista, selectividad

## ABSTRACT

Diet American owl, *Bubo virginianus* was studied and analysed its composition in three seasons (fall, spring and summer) in the buffer zone of the National Reserve of Junín, Junín-Pasco, Peru. The methodology included analysis of 126 pellets by the wet method. As result the diet is composed of 430 items and 29 food items, whose distribution was composed of 86.28% of small mammals, birds 11.16% and 2.33% of insects. Among the food items identified, the bird *Fulica gigantea*, and *Nycticorax nycticorax* and rodent *Calomys* spp., provide greater contribution of biomass, being the two first species due to average size and the latter by the greater frequency of consumption. Diversity indices Shannon-Wiener ( $H' = 2.29$ ) and Simpson ( $1-D = 0.59$ ) showed a different diet. Considering the diversity and abundance of prey in consumption and trophic niche amplitude of standardized Levins ( $Be = 0.054$ ), the American owl behaves as an opportunistic predator specializing in eating rodents. According to the cycles of known activity of different prey species eaten by the owl, it seems that both hunting at dusk and night. Significant seasonal variability was found in dietary composition, with differences in the abundance of bird food groups ( $p = 0.005$ ) and arthropods ( $p = 0.022$ ) for the three stations.

**Keywords:** feeding ecology, diet, pellets, opportunistic, selectivity

## I. INTRODUCCIÓN

El búho americano o cornudo *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788), es una ave rapaz nocturna o ave de presa que se distribuye ampliamente en el continente americano, desde el centro de Canadá y Alaska hasta la Tierra del Fuego (Jaksic y Marti, 1984). Habita ambientes con vegetación seca y mesófila, zonas rurales, y circundantes a fuentes de agua (Sigrist, 2014.). *Bubo virginianus* es considerada la mayor especie de búho de América por medir entre 43 a 56 cm. y se caracteriza por su aspecto robusto, grande garras y presentar dos grandes penachos de plumas a manera de cuernos ubicados cerca a cada oído (Figueroa *et al.*, 2001). Este búho acostumbra hacer sus nidos sobre nidos antiguos de otras aves rapaces, y estos nidos consisten en una plataforma plana hecha de ramas donde coloca en promedio cuatro huevos. La incubación tiene un tiempo de duración de 28 a 35 días, y es realizado por ambos progenitores (Sigrist, 2014).

*Bubo virginianus* también se caracteriza por cumplir un rol importante en la naturaleza como depredador tope en la cadena trófica, siendo considerado un ave de presa capaz de controlar las poblaciones naturales de las especies presas que consume, pudiendo ser estas especies de importancia para la conservación, y sanidad ambiental (Monserat *et al.*, 2005). Esta especie de búho consume con mayor frecuencia roedores, constituyendo entre el 50 al 80% del total de las presas (Marti, 1974; Reise y Venegas, 1974; McInville y Keith, 1974; Rudolph, 1978; Weir y Hanson, 1989; Llinas -Gutiérrez *et al.*, 1991; Bosakowski y Smith, 1992; Marti y Kochert, 1996; Zimmermann *et al.*, 1996, Murphy, 1997; Figueroa *et al.*, 2001; Cromrich *et al.*, 2002; Kittredge *et al.*, 2006). Muchas de las especies de roedores consumidas pueden ser reservorios de enfermedades zoonóticas, y plagas en la agricultura (Bó *et al.*, 2007; Muñoz-Pedreros *et al.*, 2010).



Las aves rapaces son de importancia en las cadenas tróficas, sin embargo, el análisis de ecología alimentaria de estas especies en el Perú son escasas (Luna 2000; Vílchez *et al.*, 2014) y especialmente en áreas de altura son aún incipientes, a pesar de ser especies de importancia para la conservación (Bilney *et al.*, 2010). El conocimiento de la composición de la dieta de los estrigiformes y la comprensión de la relación entre depredador-presa y su variación en el tiempo y espacio, constituyen herramientas de gran utilidad para conocer la situación de la diversidad y abundancia de los ítems presa, así como de la salud del ecosistema (Teta *et al.*, 2001; 2006; 2010). El estudio de la relación entre depredador-presa comprende un análisis de los hábitos alimenticios de las aves de presa mediante la investigación de la composición de su dieta, siendo dos los principales métodos de estudios: i) el método directo que consiste en la extracción del tracto digestivo, y la observación directa, y ii) el método indirecto que es considerado menos invasivo y económico, y consiste en el análisis de egagrópilas (bolos compuesto de restos óseos, quitinosos, pelos, uñas y plumas no digeridos), que son depositadas en los nidos o perchas (posaderos donde permanecen las rapaces gran parte del día y realizan actividades como alimentación y observan a sus presas) (Torre, 2001).

Las egagrópilas o bolos de regurgitación de los búhos se producen normalmente de 1 a 2 diariamente y su forma puede variar según la especie de búho y el número de presas consumidas (Marti, 1987). Esta característica importante de regurgitar material no digerible casi intacto mediante contracciones de la musculatura esofágica, se debe a que los jugos gástricos son menos ácidos (pH 2,5) en comparación a las rapaces diurnas (pH 1,5). Este hecho ha permitido realizar numerosos estudios e identificar la composición de la dieta del búho americano (*Bubo virginianus*) hasta nivel de especies presas, mediante diversas técnicas como la identificación mediante plumas, comparaciones óseas e identificación de fragmentos quitinosos.

La mayor parte de estudios sobre la dieta de *B. virginianus* han sido realizados en América del Norte y mediante el método indirecto, y todos concluyen que esta ave rapaz tiene hábitos forrajeros nocturnos y de consumo oportunista (Johnsgard, 1988; Morrell y Yahner, 1994; Murphy, 1997; Rohner y Krebs, 1996; Cromrich *et al.*, 2000; Aragón *et al.*, 2002). En menor número tenemos estudios sobre los hábitos alimenticios en América del Sur, donde también se caracteriza a esta rapaz como una especie generalista-oportunista con tendencia al consumo especializado de pequeños mamíferos (Jaksic *et al.*, 1986; Massoia, 1994; 1997; Castro y Jaksic, 1995; Trejo y Grigera, 1998; Pardiñas y Cirignoli, 2002; Trejo y Guthmann, 2003; Tomazzoni *et al.*, 2004; Nabte *et al.*, 2006; Teta *et al.*, 2006; Donadío *et al.*, 2009; Ortiz *et al.*, 2010; Formosa, Teta y Cheli, 2012), y siendo para algunos casos, las liebres introducidas componentes dietarios importantes (Jaksic y Yañez, 1980; Iriarte *et al.*, 1990; Donázar *et al.*, 1997).

A pesar de la amplia distribución e importancia de *B. virginianus* como indicador de la distribución, abundancia, conducta y vulnerabilidad de sus especies presa (Marti, 1987) e indicador de la calidad ambiental de los hábitats en los que se encuentra, es poco lo que se sabe relativo a su ecología alimentar en los Andes. Para la región andina del Perú existen dos estudios dietarios no publicados en el departamento del Cusco (García, 1997; Vergara, 2008). Esta falta de información no nos ha permitido conocer la importancia de este búho como controlador de las poblaciones naturales de sus presas, los hábitos alimenticios y comportamiento dietario en este ambiente.

Por tal motivo en el presente estudio realizamos una caracterización de la dieta de *B. virginianus* en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, a partir de un análisis de los restos de sus presas encontrados en las egagrópilas, con la finalidad de determinar sus hábitos alimenticios, y analizar la variación estacional de la

dieta basado en la comparación de la abundancia y biomasa de las presas consumidas en las estaciones climáticas.

El estudio presenta los primeros datos cuantitativos de la ecología alimentaria de *B. virginianus* en un área natural protegida de los Andes centrales del Perú. Los resultados obtenidos sobre la dieta, hábitos alimenticios, y los patrones estacionales de las presas de *B. virginianus* contribuirá a entender la importancia de las aves rapaces en este ambiente.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. Ecología Trófica de las Aves Rapaces

Las aves rapaces constituyen vertebrados importantes en la naturaleza, debido a que se encuentran en el tope de la cadena trófica o alimentaria, son de amplia distribución (habita diversos tipos de vegetación), presentan comportamiento variado, baja abundancia relativa, y sensibilidad a cambios ambientales (Aragón *et al.*, 2002, Bó *et al.*, 2007). Al ser consideradas las rapaces como depredadores tope (ocupan niveles altos dentro de las cadenas tróficas) se convierten en agentes bióticos en la dinámica de poblaciones silvestres de sus presas (Motta-Junior, 2006), es decir, son buenos indicadores de biodiversidad y constituyen herramientas útiles para el estudio de la ecología comunitaria, por ser reguladores de la diversidad biológica de sus presas (Bó *et al.*, 2007; Nanni *et al.*, 2012). Para detectar los cambios en las poblaciones de las especies presas, una herramienta de gran utilidad es la obtención de dicha información a partir de estudios y análisis de la dieta de aves rapaces (Korschgen y Stuart, 1972), los resultados también son importantes para el estudio de impacto humano sobre las poblaciones silvestres (Zimmerman *et al.*, 1996). Sumado a que estos depredadores pueden consumir especies perjudiciales para los humanos como lo son las especies plagas en la agricultura y silvicultura, además de especies de importancia sanitaria como aquellas que sirven de reservorios de enfermedades zoonóticas (e.g. Síndrome Pulmonar y Renal por Hantavírus, Fiebre Hemorrágica Argentina, Boliviana y Venezolana, Leishmaniasis cutánea, etc) como los pequeños mamíferos, hace aún más importante el estudio de la dieta de las aves rapaces (Bó *et al.*, 2007; Muñoz-Pedreros *et al.*, 2010).

### 2.1.2. Estudio de la Dieta de Aves Rapaces

El estudio de la ecología trófica o alimentaria de las rapaces sean estas de hábitos nocturnos (Strigiformes) o diurnos (Falconiformes), puede realizarse mediante el análisis de la composición de la dieta. Para lo cual se pueden emplear diferentes métodos que pueden basarse en observaciones directas o sistemas de video automático de presas aportadas al nido, la información de egagrópilas (bolos que regurgitan las rapaces, compuestas por restos indigeribles de sus presas como restos óseos y córneos, mezclado con pelos y plumas), restos de presas en los nidos o restos procedentes de los estómagos de las aves rapaces. La observación directa es considerada el mejor método para estudiar la dieta de las aves rapaces, pero son elevados los costos de esfuerzo, tiempo y dinero (Gómez, 1990; López-Ricardo y Borroto-Páez, 2012). Mientras que el estudio de la dieta a partir de información indirecta como la procedente de los nidos, es decir, las egagrópilas que son depositadas en el nido o sitios de descanso (perchas), nos reflejan fielmente la composición de la dieta y las variaciones en la dieta nos demuestran cambios en la disponibilidad de las especies presas en el ambiente (Torre, 2001). Gracias, a que los restos de presas regurgitados se encuentran en buen estado para su identificación, debido a que son ingeridas casi enteras, como en el caso de los Strigiformes los cuales regurgitan por lo general dos veces al final del día o durante la noche (Motta-Junior y Alho, 1998; 2000). De esta manera, la información obtenida de los hábitos alimenticios procedentes de egagrópilas puede ser analizada de forma cualitativa y cuantitativa.

El proceso de digestión y formación de las egagrópilas fue descrita por Grimm y Whitehouse (1963), el estudio fue realizado para la especie de *Bubo virginianus*. Los autores señalan que la formación de las egagrópilas constituye un proceso complejo que tiene una duración aproximada de 10 horas, y se inicia con la ingestión de las presas, siendo estas ingeridas completamente cuando el tamaño de la presa es

pequeña como pequeños mamíferos y passeriformes, y desmembradas cuando el tamaño es grande como los lagomorfos, caviformes, anseriformes, entre otros. Luego, los alimentos van directamente al estómago (debido a que los Strigiformes carecen de buche), el cual se encuentra dividido en dos partes: estómago glandular o proventrículo y estómago muscular o ventrículo (molleja). En cada estructura se realiza un proceso diferente, en el estómago glandular se inicia la ingestión mediante la absorción de nutrientes, gracias a los ácidos digestivos de las enzimas (exocrinas eosinófilas) y moco (basófilos) que son producidos en las paredes. En el estómago muscular se filtra los alimentos no digeridos como huesos, plumas, pelos, uñas, y material quitinoso, siendo el píloro (esfínter de 1,5mm ubicado entre la molleja e intestino delgado) la barrera que no permite el paso de partículas voluminosas. El material no digerido o voluminoso, para poder pasar la barrera del píloro debe compactarse, para eso se realizan movimientos de contracción y relajación en el estómago muscular gracias a las capas musculares de su pared (capa interna: musculo circular y capa externa: musculo longitudinal). Finalmente, el material condensado es compactado en forma de pellet o bolos (egagrópilas) y se desplazan hacia el proventrículo para ser expulsado o regurgitados a través de la contracción de la musculatura del ventrículo.

Jaksic (1982) realizó un estudio comparativo entre la ecología alimentaria de Strigiformes y Falconiformes como resultados obtuvo que la diferencia entre la composición dietaria radica en la diversidad de especies presas consumidas por ambos ordenes de rapaces, en la cual el factor de influencia más importante es el tiempo de actividad de caza y hábitos de las especies presas (nocturno y diurno), por consecuencia existe una reducción en la competencia por alimentos por especialización de la dieta a ciertas especies presas. Esta hipótesis fue afirmada posteriormente por un estudio realizado en Norteamérica en la cual se demuestra que *B. virginianus* y *Buteo jamaicensis* se caracterizan por presentar coincidencias en la

composición de la dieta, es decir, en términos generales existe solapamiento dietario o trófico (roedores, aves, reptiles y artrópodos), sin embargo, en términos más específicos esta composición puede variar en la especie de presa que pueden consumir pues *B. virginianus* consume con mayor frecuencia roedores con hábitos nocturnos en comparación a *B. jamaicensis* (Marti y Kochert, 1995). Por lo tanto, la divergencia de composición de la dieta para estas dos especies de rapaces es originada por dos factores, el tiempo de actividad y dimensión del área de estudio.

Estudios de ecología alimentaria de Strigiformes en diversos tipos de ecosistemas mostraron que la composición de la dieta era similar entre ecosistemas del mismo tipo, siendo similar la composición para los de tipo mediterráneo de Chile, España y California en comparación con el ecosistema de tipo pastizal de Colorado. Para ese estudio, la dieta estuvo conformada principalmente por mamíferos, con mayor frecuencia de consumo de lagomorfos y menor frecuencia roedores de peso medio menor a 20 g (Jaksic y Marti, 1984). Como es el caso de *Bubo virginianus* cuya dieta está conformada principalmente por liebres juveniles, debido a que en esta categoría de clase de edad las liebres son más vulnerables a la depredación por la inexperiencia, y/o por habitar ambientes con menos cubierta arbustiva (Ronher y Krebs, 1996). Existiendo algunas excepciones para algunas especies de rapaces como *Athene cunicularia* y *Otus choliba* donde los invertebrados tienen presencia más significativa (Jaskic y Marti, 1984; Solaro *et al.*, 2012, Bó *et al.*, 2007).

### **2.1.3. Composición de la Dieta de *Bubo virginianus***

*Bubo virginianus* es una de las más grandes aves rapaces nocturnas que pertenece al Orden Strigiformes, se encuentra ampliamente distribuida en América, y se caracteriza por habitar diversos tipos de hábitats como ambientes abiertos, zonas boscosa, laderas solitarias con algunas rocas y cerca aldeas (Fjeldså y Krabbe, 1990). Sin embargo, la densidad poblacional de esta especie en esos tipos de hábitat está

influenciada por la intensidad de uso de suelo o tierra que las poblaciones humanas realizan, siendo favorable para los búhos y sus presas el libre acceso a zonas boscosas como lo demuestra un estudio realizado en Pensilvania en tres hábitats con diferentes grados de impacto de actividad antrópica (hábitat con áreas poco usadas: bosque, hábitat mixto con impacto medio: bosque-áreas agrícolas, hábitat con alto impacto: áreas agrícolas), teniendo como resultado que el búho americano tiene un comportamiento generalista, es decir, el uso del suelo no perjudica la ocupación de hábitat con diferentes grados de impacto siempre que se encuentren áreas abiertas que permitan la búsqueda de sus presas y el área tenga más del 10% de cobertura vegetal (Morrell y Yahner, 1994). El uso de hábitat y selección de las presas que realiza el búho también depende de la variable estacional que va influenciar en disponibilidad del recurso alimenticio en el medio (abundancia de las presas), y el comportamiento del depredador va a responder a la demanda energética, siendo esta diferente en cada estación del año. Un estudio realizado en Colorado (Zimmerman *et al.*, 1996) demuestra que *B. virginianus* frecuenta mayormente hábitats donde existan mayor cantidad de perchas o posaderos de caza, como respuesta funcional, en la cual este depredador mide su tasa de consumo en función a la disponibilidad de la presa (Monserrat *et al.*, 2005), incrementándose dicha tasa en la época reproductiva mediante el aumento de tiempo de forrajeo (Aragón *et al.*, 2002).

La época reproductiva ocurre durante la primavera, y se caracteriza porque durante el tiempo de incubación (28 a 35 días) ambos progenitores cuidan de los huevos (Sigrist, 2014). Estudios realizados en Norteamérica demuestran que durante la época reproductiva se desarrolla un comportamiento de competencia por nidos entre los búhos y halcones como el estudio realizado por Coulson *et al.* (2008) en la cual, la mortalidad durante la época reproductiva de *Elanoides forficatus* (halcón tijerilla) se debe a la defensa de los nidos durante el comportamiento de acoso de depredadores, siendo *B. virginianus* el depredado más frecuente (46,0-46,7%). Pero



no siempre esta competencia por sitios de anidación entre los búhos y halcones o aguiluchos termina en muerte, como por ejemplo la competencia entre *Buteo jamaicensis* (ratonero de cola roja) y *B. virginianus*, que a pesar de que los búhos por lo general anidan antes que los halcones o aguiluchos, los búhos utilizan frecuentemente nidos del año anterior y ocupan nidos abandonados de *B. jamaicensis*, formando plataformas planas sobre la taza del nido viejo a una distancia de 200-300 m de los nidos nuevos de los halcones (Langley, 2013; Marti y Kochert, 1995).

*Bubo virginianus* se caracteriza por ser una especie de hábitos principalmente nocturnos iniciando sus actividades generalmente al atardecer, registrándose ocasionalmente actividades de caza durante el atardecer y amanecer (Fjeldså y Krabbe, 1990). Caza a sus presas utilizando sus poderosas garras y mordiendo la cabeza de la presa hasta fracturarlas, posteriormente las lleva a sus nidos u otro lugar adecuado para comerla. Se alimenta de mamíferos principalmente de tamaño pequeño a mediano (12 a 326 g) pudiendo ser liebres, conejos y zarigüeyas (Bó *et al.*, 2007), también se alimentan de aves de tamaño mediano como patos, gansos, garzas e incluso de pequeñas aves rapaces, entre otras especies pero en menor frecuencia tenemos los reptiles, anfibios y artrópodos de tamaño grande (König y Weick, 2008). Estos hábitos alimenticios caracterizan a este búho como un depredador generalista, en cuya dieta refleja la abundancia de las especies presas en el medio (Zimmerman *et al.*, 1996; Donázar *et al.*, 1997; Trejo y Grigera, 1998).

La ecología trófica del género *Bubo* ha sido ampliamente estudiada en varias localidades como en las regiones del Paleártico y neárticas, y en una gama de biomas, excepto la tundra (Donázar *et al.*, 1989). La ecología alimentaria de la especie *Bubo virginianus* también ha sido intensamente estudiado en América del Norte, incluyendo México a Alaska. Sin embargo, en América Central y América del Sur ha sido poco estudiada.

En los estudios realizados en América del Norte, la composición de la dieta del *B. virginianus* está compuesta principalmente de mamíferos (33% a 97%), seguido de aves (5% a 65%), motivo por el cual los autores concluyen en que esta especie es un consumidor especialista de mamíferos, además de consumir principalmente presas asociadas a humedales (Marti, 1974; McInville y Keith, 1974; Rudolph, 1978, Weir y Hanson, 1989; Llinas -Gutiérrez *et al.*, 1991; Bosakowski y Smith, 1992; Marti y Kochert, 1996; Zimmermann *et al.*, 1996; Murphy, 1997; Cromrich *et. al.*, 2002; Kittredge *et. al.*, 2006). Las especies de mamíferos consumidas fueron de mediano tamaño como zorrillos (*Mephitis mephitis*), liebres (*Lepus californicus*), conejos, musarañas (*Cryptotis parva*) a pequeño tamaño como los roedores de la familia Cricétidae principalmente. Entre las especies de aves encontradas tenemos con mayor frecuencia de ocurrencia los patos (*Anas discolor*), gansos, palomas (*Columbia livia*), otras especies de Strigiformes y passeriformes. Un estudio realizado en México, muestra que *B. virginianus* tiende a ser generalista y consumidor especialista de mamíferos de pequeño y mediano tamaño (Voous, 1988; Johnsgard, 1988; Donázar *et al.*, 1989; Llinas-Guitierrez *et al.*, 1991; Rodríguez-Estrella, 1993; Marti y Kochert, 1995; Aragón *et al.*, 2002). Un estudio realizado en Yukon –Canadá por Rohner y Krebs (1996) sobre la ecología trófica de *B. virginianus*, caracterizó a esta especie como un depredador especializado en mamíferos en edad juvenil debido al requerimiento energético y facilidad de captura, además por la abundancia de los mamíferos en el área de estudio.

En los estudios realizados en América del Sur la región con mayor número de estudios es la Patagonia Argentina (Jaksic y Marti, 1981; Trejo y Grigera, 1997; 1998; Teta *et al.*, 2001; 2006; Pardiñas y Cirignoli, 2002; Trejo and Gutmann, 2003; Ortiz *et al.*, 2010; Formoso *et al.*, 2012) y Chilena (Jaksic *et al.*, 2002). Para esta región los hábitos tróficos de *B. virginianus* durante el periodo no reproductivo, revelaron que es un depredador oportunista especializado en el consumo de pequeños mamíferos con

peso medio no mayor a 500 g., con una variedad de roedores como *Reithrodon auritus*, *Eligmodontia typus*, *Eligmodontia morgani*, *Ctenomys spp.*, *Phyllotis darwini*, *Abrothrix sp.*, *Oligoryzomys flavescens* y *Chelemys spp.* La dieta estuvo compuesta principalmente de pequeños mamíferos (50-98,5%), seguida de aves (3-9,8%) y anfibios (1-5%), encontrándose diferencias en la composición de mamíferos para ambientes con distintas características como en ambientes ecotonaes, donde los lagomorfos inmaduros no son el ítem principal pero si el más importante de la biomasa total de la dieta; mientras que en ambientes de estepa predominan los roedores de hábitos nocturnos. En Brasil, Tomazzoni y colaboradores (2004), publicaron un estudio sobre los hábitos alimenticios de una familia de *B. virginianus* en la Reserva Biológica de Lami (Rio Grande do Sul). En este paisaje caracterizado por la presencia de bosque húmedo, humedales y vegetación costera, esta especie de rapaz se alimentaba de mamíferos (34%), aves (38%), anfibios, peces e insectos (18%), es decir, una amplia variedad de presas, situación que permite definir a esta especie como un depredador generalista que caza en áreas preferentemente cercanas a cuerpos de agua.

## **2.2. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE *Bubo virginianus***

### **2.2.1. Descripción de *Bubo virginianus***

*Bubo virginianus* pertenece al Orden Strigiformes, mide de 43 a 56 cm y pesa entre 800 a 1500 g., es conocido como búho cornudo o penachudo, búho americano, lechuzo orejudo, Ñacurutú (Argentina) y tecolote (México). Presenta pequeñas protuberancias o penachos ubicados en la parte superior de la cabeza, garganta blanca y zona ventral con plumaje bastante barrada (Schulenberg *et. al.*, 2007) (ver figura 1).

Tiene oído agudo, y sus ojos presentan distintos tonos de color amarillo para poder captar mayor cantidad de luz y no presentan músculos oculares para su movimiento. Su envergadura tiene una longitud total de 152 cm y sus alas presentan adaptaciones en las principales plumas, como filamentos independientes y ausencia de barbas alternas. La época reproductiva ocurre durante la primavera y se caracteriza por emitir sonidos en parejas y ser monógama (Figuerola *et al.*, 2001). La hembra pone de 2 a 6 huevos de color blanco durante los meses de octubre a noviembre, en nidos que por lo general son abandonados por otras especies de aves o cavidades en árboles y cuevas (Fjeldsa y Krabbe, 1990). El tiempo de incubación es de 28 a 35 días y es realizado por ambos progenitores (Sigrist, 2014).

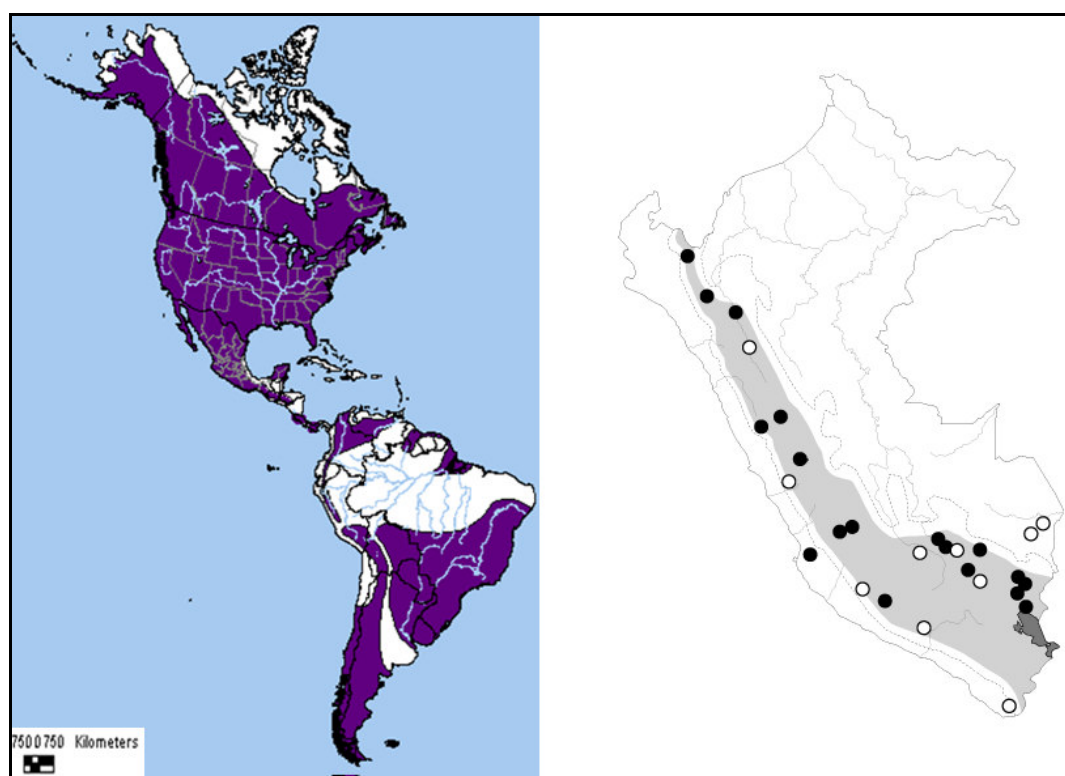


**Figura 1.** Imagen de *Bubo virginianus*.

Fuente: Aves del Perú (Schulenberg *et al.*, 2007)

### 2.2.2. Distribución y hábitats de *Bubo virginianus*

*Bubo virginianus* se encuentra ampliamente distribuida en América, extendiéndose desde Alaska y Canadá en el Norte, por Centroamérica, hasta la parte central de Argentina y Uruguay en América del Sur (del Hoyo *et. al.*, 1999; Teta *et. al.*, 2006) (Ver figura 2). Desde una altitud de 300 m.s.n.m. en la vertiente del Pacífico hasta los 2.500-4.500 m.s.n.m. en los Andes de Perú (Fjeldsa y Krabbe, 1990). Usualmente se le encuentra en una gran variedad de hábitats, como áreas semi-abiertas como bordes de bosques, áreas abiertas con vegetación arbustiva y árboles, áreas rocosas con vegetación arbustiva, e incluso áreas con pequeño a mediano impacto antrópico (Schulenberg *et. al.*, 2007; König y Weick, 2008), con excepción de bosques húmedos con vegetación densa (Fjeldsa y Krabbe, 1990)



**Figura 2.** Mapa de distribución del búho americano, *Bubo virginianus*.

Fuente: <http://explorer.natureserve.org> (imagen de la izquierda), [http://fm2.fieldmuseum.org/uw\\_test/birdsofperu/default.asp?page=5](http://fm2.fieldmuseum.org/uw_test/birdsofperu/default.asp?page=5) (imagen de la derecha).

Leyenda: En la parte izquierda se presenta la distribución general de *B. virginianus*, siendo de color lila la residencia permanente; en la parte derecha se presenta la distribución del búho en el Perú (Línea de puntos = 1000m de contorno), basado en registros visuales (círculos de color blanco), especímenes (círculos de color negro), y registros históricos (triángulos).

### **2.2.3. Conservación e importancia de *Bubo virginianus***

*Bubo virginianus* es una ave rapaz considerada importante en el ecosistema por ser un controlador biológico de roedores, especialmente de aquellas especies que son reservorios naturales de enfermedades como es el caso del Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH), cuya enfermedad es transmitida al hombre por la inhalación de partículas provenientes de fluidos corporales y materia fecal de roedores infectados (Trejo, 1998). De esta manera, esta ave rapaz al ser depredador tope y tener adaptaciones morfológicas para la captura de diversas presas (pico fuerte y en forma de gancho, garras con dedo curvos y uñas fuertes y afiladas, y buena vista y oído), mantiene el número poblacional de sus presas.

- Para la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES, *B. virginianus* se encuentra en el Apéndice II, es decir, es una especie que en la actualidad no se encuentra en peligro de extinción, pero que podría llegar a dicha situación en caso no se cuente con un reglamento con eficaz control de utilización o comercialización.
- *B. virginianus* se encuentra en la situación LC (Least Concern – preocupación menor) para la International Union for Conservation of Nature – UICN.

### III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

#### 3.1. Hipótesis y Variables de la Investigación:

##### 3.1.1. Hipótesis:

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):** *Bubo virginianus*, es un depredador de hábitos alimenticios no especializado en la captura de pequeños mamíferos y sin depredación selectiva de vertebrados.

**Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** *Bubo virginianus*, es un depredador con hábitos alimenticios generalista, principalmente especializado en la captura de pequeños mamíferos y con depredación selectiva de vertebrados.

##### 3.1.2. Variables de la investigación:

###### **Variables Independientes:**

*Estacionalidad:* Otoño, primavera y verano.

###### **Variables Dependientes:**

*Composición de la dieta, morfometría de la egagrópila, número de presas, diversidad de presas.*

### **3.2. Objetivos:**

#### **3.2.2. Objetivo General:**

Obtener información cualitativa y cuantitativa de la composición dietaria de *Bubo virginianus*, para determinar la ecología alimentaria de esta especie en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

#### **3.2.3. Objetivos específicos**

- a) Describir cuantitativamente la dieta de *B. virginianus*, la abundancia y biomasa de las presas consumidas.
- b) Identificar los hábitos alimenticios de *B. virginianus*.
- c) Analizar los posibles patrones de estacionalidad de las presas en la dieta de *B. virginianus*.
- d) Identificar la selectividad de presas en la dieta de *B. virginianus*.



## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Área de Estudio**

El presente estudio se realizó en la Reserva Nacional de Junín (RNJ) ubicada en los Andes centrales del Perú y abarca una extensión de 53000 hectáreas (Shoobridge, 2006). La RNJ se localiza sobre la Meseta de Bombón y abarca los distritos de Carhuamayo, Ondores y Junín en el departamento de Junín, y los distritos de Ninacaca y Vicco en el departamento de Pasco, y se encuentra entre los 3900 a 4500 m.s.n.m (INRENA, 2008). Esta reserva fue creada por el Gobierno Peruano mediante el Decreto Supremo No. 0750-74-G del 7 de agosto de 1974.

De acuerdo a la clasificación de Holdridge, la RNJ corresponde a la zona de Páramo muy Húmedo Subandino Tropical (Pmh-SaT), caracterizada por un clima de temperaturas frías, donde la temperatura puede oscilar entre los 3°C y 7°C, debido a que se encuentra en el piso inferior de la Puna. Los meses de mayo a setiembre son los más fríos y este periodo es clasificado como clima semifrío de tipo nieve (SENAMHI, 2015). La precipitación anual es de 940 mm y la humedad relativa oscila entre 65% y 84%. De acuerdo a la variación de la precipitación se clasifica a los meses de abril a noviembre con poca precipitación o estación seca y los meses de diciembre a marzo como estación lluviosa (INRENA, 2008; SENAMHI, 2015).

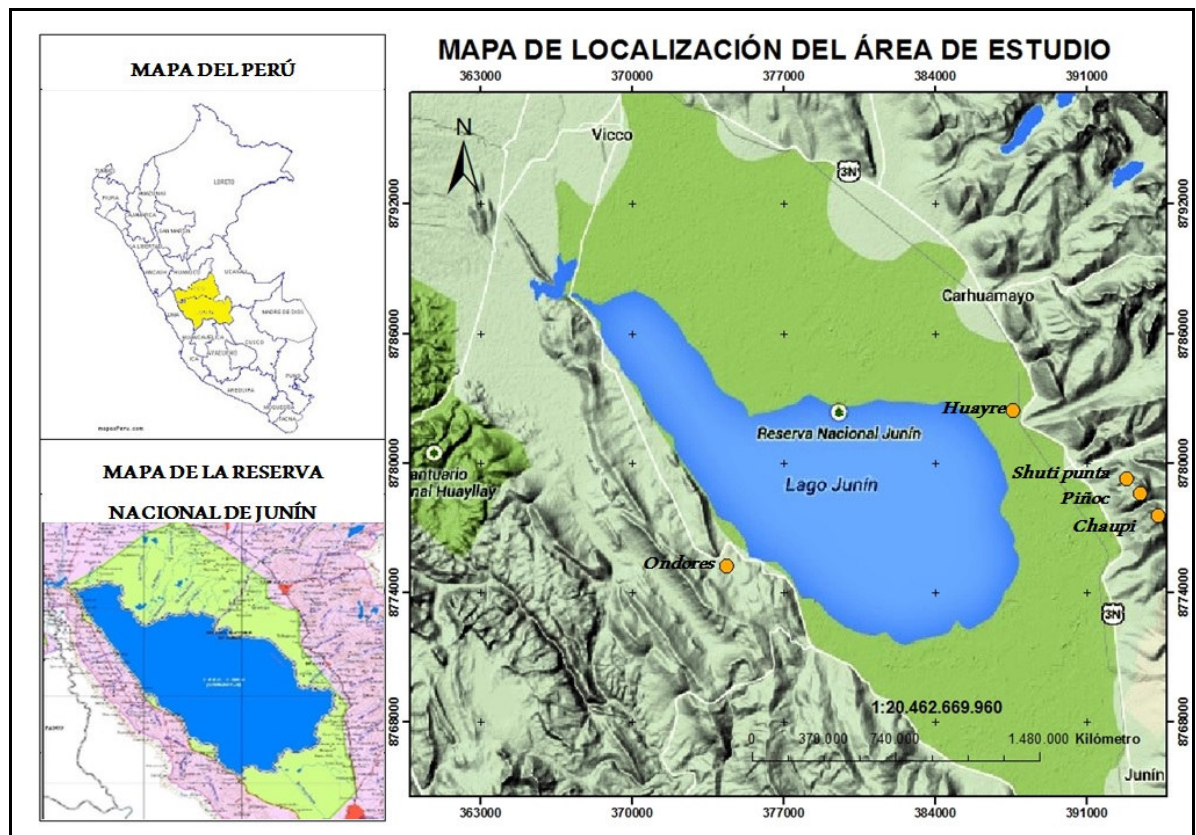
La RNJ se caracteriza por presentar un paisaje constituido por extensas áreas de pastos naturales alto andino o césped de puna, estepa montana tropical y bofedales (pasto hidrofítico como gramíneas, ciperáceas y juncos) (INRENA, 2008). En estas áreas los pobladores aprovechan la presencia de gramíneas entre las que se destacan los géneros *Stipa*, *Festuca*, y *Calamagrostis* para practicar principalmente la

actividad pecuaria, a través de la ganadería extensiva, y en menor escala la actividad agrícola y forestal (Shoobridge, 2006).

El grupo de especies animales con mayor importancia dentro de la reserva lo constituyen las aves, tanto residentes como migratorias, que llegan a la reserva gracias la presencia de los humedales continentales (lago de agua dulce permanente) y pantanos herbáceos – arbustivos, de los cuales el más importante lo constituye el segundo lago más grande del país, el lago de Junín, que comprende un sistema hidrográfico que es alimentado por 12 ríos y 20 arroyos (Shoobridge, 2006). La avifauna del lago Junín es la más diversa de los humedales alto-andinos peruanos, en la actualidad se han registrado 150 especies presentes entre residentes, migratorias y ocasionales, siendo comúnmente encontradas alrededor de 70 especies durante todo el año (INRENA, 2008). De la variedad de especies de avifauna presentes destacan dos especies endémicas (Schulenberg *et. al.*, 2007), el zambullidor de Junín (*Podiceps taczanowskii*) y la gallineta de Junín (*Laterallus tucosii*), así como el cóndor andino (*Vultur gryphus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la gallareta gigantea (*Fulica gigantea*) por encontrarse en situación de riesgo según el D.S.Nº 034-2004-AG. Entre otras especies presentes en la reserva tenemos 16 especies de mamíferos correspondientes a 8 familias, siete especies de anfibios pertenecientes a dos familias (Bufonidae y Leptodactylidae) y una lagartija de la familia Tropiduridae (INRENA, 2008).

La recolección de egagrópilas fue realizada por la bióloga Ursula Fajardo como parte del proyecto “Ecología y conservación de pequeños félidos andinos en la Reserva Nacional de Junín, el Santuario Nacional de Huayllay y alrededores”. El área de estudio comprende cinco localidades ubicadas en la zona de amortiguamiento de la RNJ: Piñoc o piñok, Ondores, Huayre, Shuti punta y Chaupi (ver Figura 3). En cada una de estas localidades se recolectaron las egagrópilas en zonas próximas a las

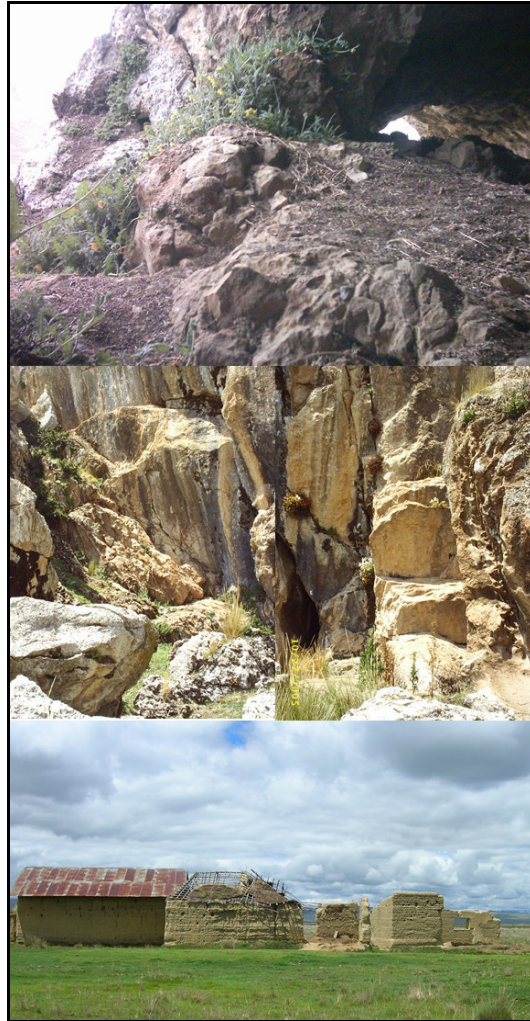
perchas o pasaderos utilizados por el búho americano (lugar u objeto utilizado por la ave rapaz para permanecer gran parte del día, observar sus presas o alimentarse). Estas perchas, presentan características distintivas por tipo de localidad como: i) En **Piñoc o Piñok**, el búho americano tenía un posadero ubicado en la parte superior de una grande cueva rocosa, pero debido a la acumulación las egagrópilas caían en la parte inferior facilitando la recolección en esta área, ii) En **Ondores**, las egagrópilas eran colectadas al pie de aquellas peñas rocosas que servían de posaderos del búho americano, iii) En **Huayre**, el búho americano poseía una percha localizada en un esquina superior de una casa deshabitada, y la recolección era realizada al pie de una de sus paredes, iv) En **Shuti punta**, y v) En **Chaupi**, el búho americano tenía perchas ubicadas al pie del cerro Uco, estas localidades se caracterizaban por su proximidad al lago Junín y ser zonas rocosas (ver Figura 4).



**Figura 3.** Mapa de ubicación de las localidades de colecta de las egagrópilas de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Fuente: Elaboración propia mediante el empleo del programa Google earth.

Leyenda: Imagen al lado izquierdo superior: Ubicación de la RNJ – departamento de Junín y Pasco; imagen al lado izquierdo inferior: Zona de Amortiguamiento de la RNJ (color verde); imagen al lado derecho: ubicación de los puntos de colecta (círculos de color amarillo).



**Figura 4.** Vista panorámica de las localidades de colecta de las egagrópilas de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Fuente: Fotografías proporcionadas por la Bióloga Ursula Fajardo.

Leyenda: En la parte superior se encuentra la localidad de Piñoc o Piñok, en la parte central la localidad de Ondores, y en la parte inferior la localidad de Huayre.

## **4.2. Materiales**

### **4.3.1. Material biológico**

Se analizaron 126 egagrópilas encontradas en las cinco localidades de la Zona de amortiguamiento de la RNJ. También se analizó el material óseo, quitinoso y plumas que fueron encontradas en cada una de las egagrópilas. Así como se empleó material óseo de la colección de referencia de pequeños mamíferos del Laboratorio de Estudios de Biodiversidad (LEB) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) con la finalidad de comparar, y realizar la determinación taxonómica.

### **4.3.2. Material de Campo**

- Libreta de campo
- Bolsas Ziploc medianas (18 x 20 cm aprox.)
- Bolsas Ziploc grandes (27 x 28 cm aprox.)
- Bolsa de papel
- Cámara digital
- Etiquetas
- Plumón marcador
- GPS

### **4.3.3. Material y equipo de Laboratorio**

#### **a) Equipos**

- Balanza digital (0,01 gramos de precisión)
- Cámara digital Canon IXY de 10 Megapixels
- Microscopio estereoscópico Alphaoptics

- Microscopio óptico Boeco Germany Modelo MT 180
- Lámpara
- Vernier digital (0,01 mm de precisión)

#### b) Reactivos

- Alcohol 70%
- Agua destilada
- Naftalina
- Sílica
- Shampo

#### c) Insumos

- Bisturí
- Estiletes
- Frascos pastilleros
- Guantes quirúrgicos
- Lápiz portamina con borrador
- Lapicero ArtLine 0.1 pigment ink-water resist
- Lapiceros tinta seca
- Mascarillas
- Papel Toalla
- Papel para etiquetas
- Pinzas quirúrgicas de punta
- Piseta
- Placas petri
- Plumón indeleble grueso y delgado

- Regla milimetrada de metal
- Tijera finas

#### **4.3.4. Material de procesamiento automático**

- Programa estadístico SPSS 20.0.
- Programa Past (Paleontological statistics software)

### **4.3. METODOLOGÍA**

#### **4.3.1. Método de colecta de las muestras**

La recolección de las egagrópilas fue realizada durante un periodo de ocho meses por la bióloga Ursula Fajardo como parte del proyecto “Ecología y conservación de pequeños félidos andinos en la Reserva Nacional de Junín, el Santuario Nacional de Huayllay y alrededores”. Este periodo comprendió desde octubre del 2005 hasta mayo del 2006 con recorridos de tres días en cada mes, y en cada una de las cinco localidades. El procedimiento de recolección de las muestras consistió en la identificación inicial de posaderos, perchas o lugares de alimentación y caza, mediante la observación directa del búho americano (posiblemente diferentes individuos por localidad), y posterior identificación de las egagrópilas mediante la caracterización realizada por Trejo y Ojeda (2002). En estos lugares se encontraron cúmulos de egagrópilas en diferentes estados de conservación (disgregados, ligeramente disgregados y enteros), las cuales fueron colocadas en su totalidad en bolsas de papel (mediante una limpieza total del posadero), debidamente rotuladas con las fecha, lugar de colecta, número de egagrópilas encontradas (enteras y semi-enteras), y coordenadas de la localidad.

Los periodos de recolección fueron clasificados en tres estaciones climáticas, primavera (octubre a noviembre 2005), verano (diciembre a febrero 2005-2006) y otoño (marzo a mayo 2006), basadas en la información bibliográfica de INRENA (2008) y SENHAMI (2015) y el número de egagrópilas colectadas. Del total de egagrópilas encontradas en todas las estaciones fueron seleccionadas las que se encontraban enteras, con la finalidad de posteriormente medirlas y caracterizarlas (ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Total de egagrópilas analizadas de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Estación climática	Número de egagrópilas
Primavera	41
Verano	42
Otoño	43
<b>Total</b>	<b>126</b>

#### 4.3.2. Disgregación de las egagrópilas y separación por ítems

Las egagrópilas seleccionadas fueron trasladadas al Laboratorio de Estudios de Biodiversidad (LEB) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, y se realizó una descripción detallada de cada una de las egagrópilas seleccionadas. También, se procedió a la toma de medidas como peso (en gramos) con una balanza de precisión 0,01 g, y tamaño (en milímetros): longitud y ancho con un vernier de precisión 0,01 mm. Luego se realizó la descripción de forma, color, aspecto, consistencia-textura y presencia de restos macroscópicos externos, para posteriormente guardarlas en frascos con rótulos, y comparar esos datos por estación climática, y contenido de restos de presas con la finalidad de comprender su relación con la morfometría (ver Figura 5). Cada una de las egagrópilas analizadas fueron fotografiadas.





**Figura 5.** Frascos y bolsa de papel conteniendo las egagrópilas de *Bubo virginianus* evaluadas de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Las egagrópilas fueron disgregadas manualmente siguiendo el método húmedo de Marti (1987) modificado en el LEB-UPCH, la modificación consistió en el reemplazo de la solución de limpieza por agua destilada y la variación en el número de horas de reposo según a la consistencia de la egagrópila. Las egagrópilas fueron humedecidas por un periodo de 12-24 horas con agua destilada (pudiendo ser en algunos casos menor a 12 horas por la consistencia poco compacta de la muestra), para posteriormente disgregarlos cuidadosamente con pinzas sobre placas petri, evitando de esta manera se dañen las estructuras óseas o fragmentos quitinoso de artrópodos (Reise, 1973) (ver Figura 6).

Una vez disgregada la egagrópila se procedió a separar cada componente por ítem alimenticio (presas) con ayuda de un microscopio estereoscópico a 2X. Para la separación de cada ítem alimenticio se consideró: i) tipo de estructura: hueso, pelo, pluma, y material quitinoso, y ii) número mínimo de individuos: establecido mediante la suma del número de estructuras pares encontradas en una egagrópila. Luego se procedió a guardar en frascos pastilleros los restos óseos y en frascos con alcohol al

70% el material quitinoso, pelos y plumas, todos debidamente rotulados con el código y fecha de colecta.



**Figura 6.** Procedimiento del método húmedo aplicado a las egagrópilas de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

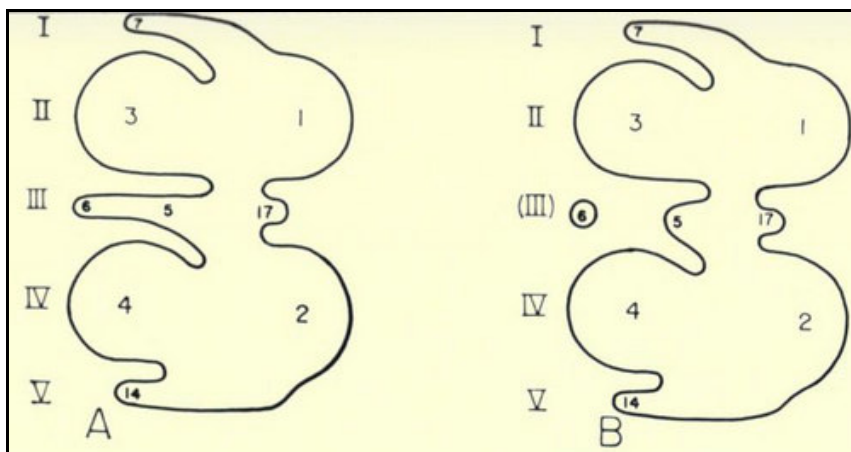
#### **4.3.3. Identificación de los ítems alimenticios (presas)**

Para la identificación de las presas las muestras fueron separadas en tres grupos principales denominados categorías alimenticias: mamíferos (huesos y pelos), aves (huesos neumáticos y plumas) y artrópodos (élitros, patas y fragmento quitinoso). Estos grupos fueron analizados con ayuda de un microscopio estereoscópico (aumento de 2X), claves de identificación para cada clase (Hershkovitz, 1962; Day, 1965; Moreno, 1985; 1986; 1987; Rau y Martínez, 2004; Fajardo *et al.*, 2014; Saénz y De la Llana, 1990) y uso de la colección de referencia de material óseo de mamíferos de LEB-UPCH. El procedimiento de identificación por grupo consistió en:

a) Para mamíferos:

Se procedió a la identificación siguiendo los siguientes pasos: i) **la identificación genérica de roedores de la familia Cricetidae**, mediante la identificación inicialmente de los molares presentes en las mandíbulas y/o

maxilas usando criterios discriminantes de tetralofodoncia (cuatro lofos en el patrón oclusal de la hilera molar) y pentalofooncia (cuatro lofos y un mesolofo) (Hershkovitz 1962) (ver Figura 7 y Anexo 1), y ii) **la identificación específica de los roedores**, utilizando las descripciones de Hershkovitz (1962) y la comparación con especímenes de la colección de referencia del LEB-UPCH. Luego se continuó con el conteo de número mínimo de individuos, para lo cual se consideró la suma del número de huesos post craneales (fémur, húmero, tibia-peroné) y craneales (mandíbulas) pareados e impares (ver Figura 8).



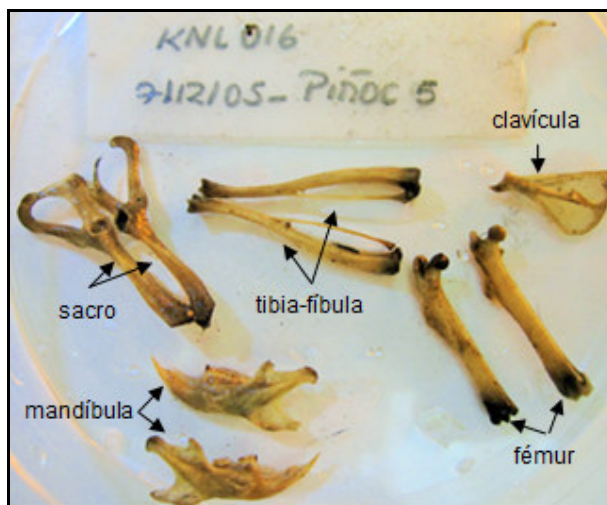
**Figura 7.** Patrones molares de pentalofooncia y tetralofodoncia de roedores.

Fuente: Hershkovitz (1962).

Leyenda: I. Procingulum, II. Paracono, III. Mesolofo y mesostilo, IV. Metacono y V. Postcingulum, A. Patrón Pentalofooncto y B. Patrón Tetralofodonto.

Posteriormente, las muestras de roedores fueron discriminadas en clases de edades, para lo cual se empleó la metodología aplicada por Luna (2000), que consistió en la determinación de la clase de edad mediante el grado de gasto dental: i) clase de edad 1: subadulto o juvenil presentaron el primer (M1) y segundo molar (M2) en posición definitiva, tercer molar (M3) erupcionando y mostrando de nada a ligero desgaste dental, ii) clase de edad 2: adulto presentaron todos los molares en posición definitiva y con cúspides con ligero a

moderado desgaste dental, y iii) clase de edad 3: viejo presentaron M1-M3 con superficie oclusal con gran desgaste dental y superficie plana a cóncava sin relieve que llega bajo a la parte más ancha de la corona.



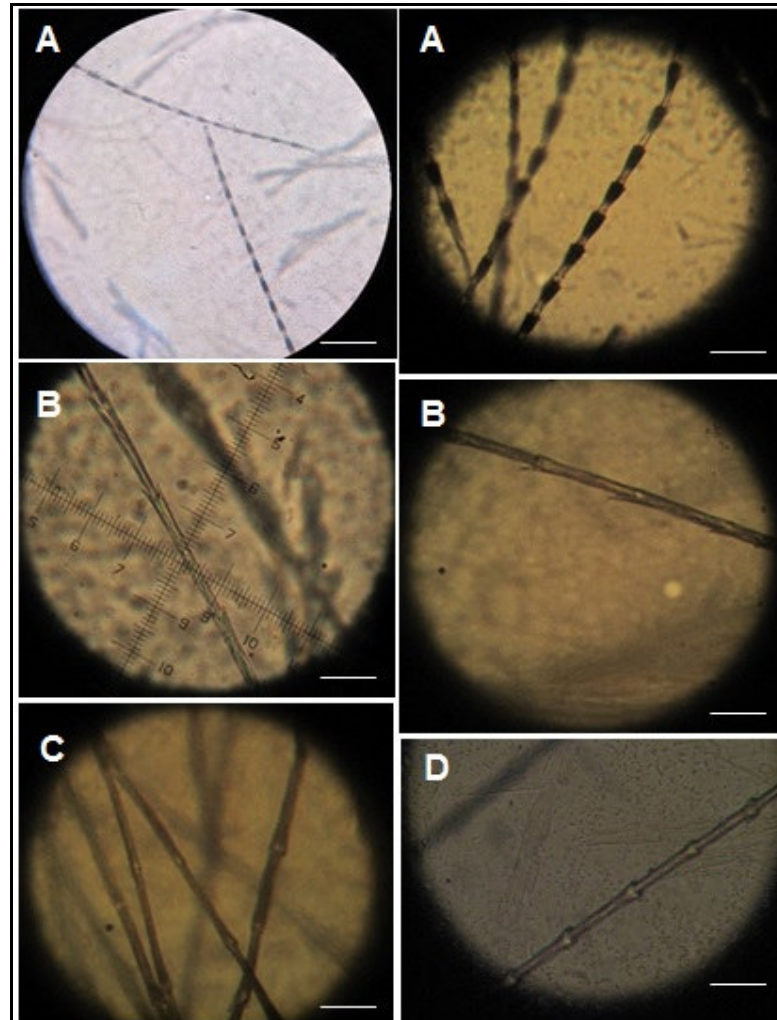
**Figura 8.** Restos óseos de roedores (huesos post-craneales y craneales) encontrados en egagrópila de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Leyenda: Parte superior: huesos post-craneales pareados (sacro, tibia-fíbula, y fémur) y no pareados (clavícula) y parte inferior: mandíbula pareada.

b) Para aves:

En el caso de las aves se utilizaron dos tipos de técnicas para la identificación genérica y/o, específica: i) **la identificación de la microestructura de los nodos de las bárbulas de las plumas** permitió una identificación inicial a nivel de orden utilizando las descripciones de Day (1965) y Rau y Martínez (2004),. Con ayuda de un microscopio óptico con ocular micrométrico se observó las láminas preparadas de las plumas encontradas en las egagrópilas a un aumento de 40X, y la forma de los nodos fueron comparados con las obtenidas por Fajardo y colaboradores (2014) para la clasificación a nivel de especie (ver Figura 09), y ii) **la identificación ósea** empleando las descripciones de Moreno

(1985, 1986, 1987) y Seijas y Tejo (2011), fundamentadas en la biometría ósea y osteología de aves del Orden Passeriformes (ver Anexo 2).

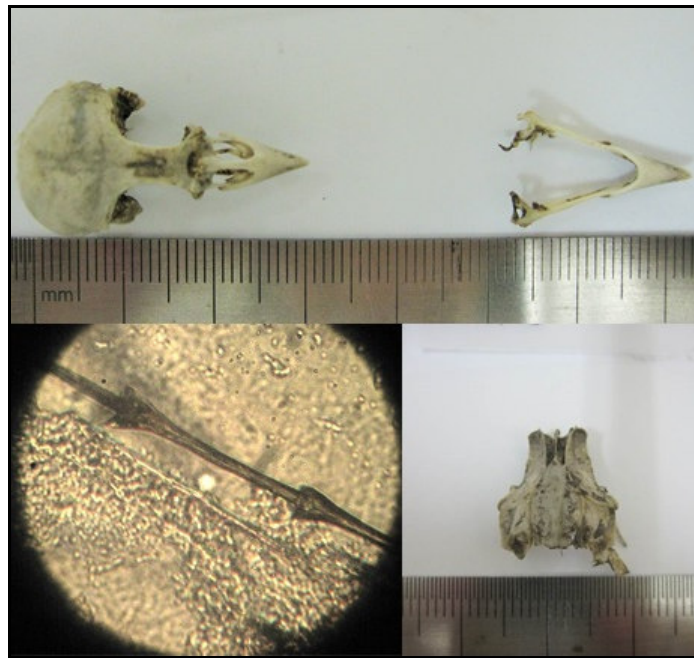


**Figura 09.** Tipo de nodos de las bárbulas de las plumas de aves encontrados en una egagrópila de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Leyenda: Bárbulas de las plumas de los Órdenes (A) Gruiformes, Familia Rallidae, especie: *Fulica gigantea* (izquierda) y NI (derecha) (B) Falconiformes, (C) Ciconiformes, Familia Ardeidae, especie: *Nycticorax nycticorax* y (E) Tinamiformes, Familia Tinamidae observada a un aumento de 40x. Escala 10µm.



Luego se realizó el conteo mínimo de individuos considerando el número de cráneos y/o huesos largos (fémur, húmero y radio-cúbito) pares más impares y la identificación por plumas, considerándose para el caso de identificación de una misma especie para cráneo y pluma como un solo individuo (ver Figura 10).



**Figura 10.** Restos de aves (huesos y plumas) encontrados en egagrópila de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Leyenda: Parte superior: Huesos craneales correspondientes a un ave del Orden: Passeriformes, familia: Emberizidae, especie: *Zonotrichia capensis* y parte inferior: lámina preparada de la pluma encontrada en la egagrópila correspondiente a una aves del Orden: Anseriformes, familia: Anatidae, especie: *Anas* sp. y hueso poscraneal (sinsacrum), observada a un aumento de 40x.

c) Para artrópodos:

Los artrópodos fueron identificados hasta el nivel más bajo posible con ayuda del libro de Sáenz y De la Lana (1990), y el número mínimo de individuos fue determinado según el número de apéndices post-orales (par de mandíbulas y par de maxilas), número de pares de patas, antenas, y pares de alas (porción coriácea y apical membranosa) (ver Anexo 3).

#### 4.3.4. Análisis e interpretación de los datos

Para el análisis de los datos se aplicó el programa estadístico SPSS versión 20.0, y el programa Past (Programa para el análisis de índices y pruebas). Además del uso de hojas de Excel (Windows 7 y 8) para hallar algunas fórmulas como las descritas a continuación:

- a) Morfometría de la egagrópila: Con la finalidad de caracterizar la egagrópila de *B. virginianus*, y considerando el valor de los datos muy variables (media y varianza) y la distribución de los datos (prueba de Normalidad y prueba de Homocedasticidad rechazadas), se realizaron transformaciones logarítmicas para cada medida (peso, longitud y ancho) utilizando el logaritmo en base 10, con la finalidad de aproximar los valores a una distribución normal (Zar, 1998; Abba *et al.*, 2011). Posteriormente se empleó regresiones lineales bivariadas mediante el uso del programa SPSS 20.0, considerándose como variables dependientes a las medidas morfológicas transformadas (longitud, ancho y altura) y variable independiente el logaritmo en base 10 del peso; la finalidad de este método es determinar las relaciones alométricas del tamaño de las egagrópilas, es decir, describir el comportamiento del tamaño frente al peso. En las medidas transformadas a logaritmo, también se realizó un análisis univariado de varianza (ANOVA) con nivel de significancia de  $p < 0.05$ , para determinar las diferencias significativas de las medias en las tres estaciones, siendo la variable independiente cada estación y las variables dependientes las medidas morfométricas. Se consideró para este análisis los siguientes procedimientos estadísticos:
- Corrección de Bonferroni, que divide el nivel de significancia global (0.05) por el número de pruebas estadísticas realizadas simultáneamente sobre los datos.

- Prueba de Duncan, empleada cuando los tamaños de las muestras no son iguales y cuando en la prueba de Bonferroni el nivel de significancia fue menor a 0,05, para ello utiliza la media armónica del tamaño de la muestra para realizar comparaciones por pares considerando el orden de pasos. Las comparaciones múltiples realizadas por esta prueba están basadas en un estadístico de t y una aproximación Bayesiana.

b) Composición de la dieta:

La composición de presas de la dieta de *Bubo virginianus*, resulto de la suma de los ítems alimenticios registrados durante el análisis de las egagrópilas. Para entender la importancia de cada ítem los siguientes estimadores:

- *Índice de Ocurrencia* (%E) se empleó para determinar la frecuencia con la que aparece un determinado ítem alimenticio en las egagrópilas de *Bubo virginianus* (Medina *et al.*, 2009):

$$\% E = \frac{Ni}{N} \times 100$$

Donde:

Ni: número de egagrópilas con la especie i.

N: número total de egagrópilas examinadas.

- *Índice de Abundancia Relativa* (Vallejo, 2007) para determinar la importancia relativa de cada ítem alimenticio dentro de la dieta:

$$\% IA = \frac{ni}{n} \times 100$$

Donde:

ni: abundancia del ítem alimenticio i.

n: es el número total de individuos obtenidos en la egagrópilas examinadas.



- *Diversidad de la dieta*, se empleó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (Krebs, 1989), para medir la diversidad específica de la dieta, y los valores varían entre 0 a 5. Los valores próximos a 5 demuestran una dieta variada en la cual el número de individuos se distribuyen homogéneamente para todos los ítems alimenticios, y cuando el valor es 0,5 se tiene un solo ítem dominante en la dieta (Fonseca-Kruel y Peixoto, 2004).

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

S: Número de especies (la riqueza de especies)

$p_i$ : Proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $n_i / N$

$n_i$ : Número de individuos de la especie  $i$

$N$ : Número de todos los individuos de todas las especies

También se estimará el índice de diversidad de Simpson (1-D), que varía entre los valores de 0 a 1, es decir, de menos a más diverso (Krebs, 1989).

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Donde:

S: Número de especies (la riqueza de especies)

$p_i$  : Proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $n_i / N$ .

c) Estimativa de biomasa de las presas:

Para determinar la biomasa de las presas, se aplicó el método de Marti (González *et al.*, 2004) con la finalidad de obtener el porcentaje de biomasa total contribuida por cada una de las especies de presas vertebradas e invertebradas consumidas por *Bubo virginianus*. Este método está basado en el

promedio de la masa corporal de cada una de las especies presas registradas, para lo cual se empleó el peso promedio de especies colectadas en la zona (pesos de algunas especies de aves proporcionado por Cristina Campos), y peso promedio para las especies a partir de valores encontrados en la literatura (Fajardo *et al.*, 2014). Para los invertebrados se consideró el peso promedio de 0.3 gramos siguiendo el criterio propuesto por Bellocq (1988) y Nanni y colaboradores (2012).

$$\% Bi = 100 \times [(Spi \times Ni) / \sum (Spi \times Ni)]$$

Donde:

Spi: peso del ítem alimenticio i.

Ni: número total de individuos del ítem i obtenidos en las egagrópilas examinadas.

d) Amplitud de nicho trófico:

Para el análisis de amplitud de nicho trófico se utilizó el **índice de amplitud de nicho de Levins (B)**, que permite medir la amplitud o diversidad de dieta considerando la distribución cuantitativa de cada presa (Colwell y Futuyma, 1971; Krebs, 1989). El índice presenta valores que pueden variar de 1 (especialista: un tipo de presa) hasta n (generalista: varios tipos de presas).

$$B = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde:

B = índice de amplitud de nicho de Levins.

pi = ni/nt : proporción de la contribución de la presa i en la dieta del depredador.

nt= número total de individuos por tipo de presa.

**Índice de Levins estandarizado** (Marti *et al.*, 2007): El índice estandarizado (Be) expresa valores que pueden oscilar de 0 a 1, cuanto menor el valor más especializada es la dieta.

$$Be = \frac{(B - 1)}{B_{max} - 1}$$

Donde:

Be = índice de amplitud de nicho de Levins estandarizado

B = índice de amplitud de nicho de Levins

B<sub>máx</sub> = es el número máximo de ítems alimentarios.

e) Estacionalidad de las presas en la dieta:

El índice de abundancia relativa de las presas identificadas fueron divididas en tres estaciones climáticas: primavera, verano y otoño. La frecuencia absoluta del número de presas encontradas en las egagrópilas en cada estación fueron comparadas mediante el **test G de independencia** de Chi-cuadrado con nivel de significancia de 0.05 (Ayres y Ayres-Junior, 1987; Ayres *et al.*, 2000), con la finalidad de verificar si la captura de presas depende o no de la estación climática. También, se utilizó la prueba no-paramétrica Kruskal-Wallis para comparar las categorías alimenticias (mamíferos, aves y artrópodos) en cada estación climática para poder determinar si existen diferencias significativas entre el número de individuos, la prueba se basa en el ordenamiento de los datos.

**Superposición trófica** en las tres estaciones fue determinada mediante el índice de Pianka (Pianka, 1982; Nanni *et al.*, 2012). Este índice varía entre 0 a 1, donde 1 representa la total superposición o semejanza entre las dietas, y 0 la ausencia de superposición o similitudes.

$$O = \sum pij \ qij / \sqrt{\sum pij^2 \cdot \sum qij^2},$$

Donde:

$p_{ij}$  = proporción de la presa  $i$  en la dieta de la estación X.

$q_{ij}$  = proporción de la presa  $i$  en la dieta de la estación Y.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Egagrópila de *Bubo virginianus*: características y morfometría

Las egagrópilas de *B. virginianus* se caracterizan por su forma cilíndrica con extremos redondeados, ocasionalmente de forma elíptica. La consistencia de la egagrópila varía de acuerdo al tipo de componente dietario, siendo compacta cuando contiene principalmente aves y blanda cuando contiene mamíferos. La coloración es oscura y la superficie lisa en caso contenga mamífero, y rugosa e irregular en caso de contener aves (ver Figura 11 y Tabla 2).



**Figura 11.** Egagrópila de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

**Tabla 2.** Características descriptivas de egagrópilas de *Bubo virginianus* por categoría alimenticia en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Características	Categoría alimenticia		
	Mamífero	Ave	Artrópodo
Forma	cilíndrica	cilíndrica	cilíndrica
Consistencia	Blanda	Compacta	*
Coloración	Oscura	Semi-oscura	*
Superficie	lisa	rugosa	*

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: \* la consistencia para esta categoría alimenticia depende del ítem principal.

En total se analizaron 126 egagrópilas enteras, las cuales presentaron un largo de  $38.62 \pm 10.15$  mm ( $X \pm DS$ ) (rango=23.20-88.30 mm), ancho de  $24.20 \pm 3.30$  mm (rango=15.80-31.10 mm), y un peso de  $3.02 \pm 1.44$  g (rango=0.53-6.89 g.). Se registraron diferencias significativas para peso ( $F=7.71$ ;  $n=126$ ;  $p=0.01$ ), y longitud ( $F=10.19$ ;  $n=126$ ;  $p=0.00$ ) y no significativas para el ancho ( $F=2.52$ ;  $n=126$ ;  $p=0.09$ ) entre las estaciones climáticas (ver Tabla 3). El número medio de presas por egagrópila fue de 3 ( $DS= 1.70$ , y rango=1 a 9 presas), y no presento variación significativa en las estaciones ( $F=2.70$ ;  $n=126$ ;  $p=0.07$ ), siendo el verano la estación con mayor número de presas ( $4 \pm 2.25$  presas).

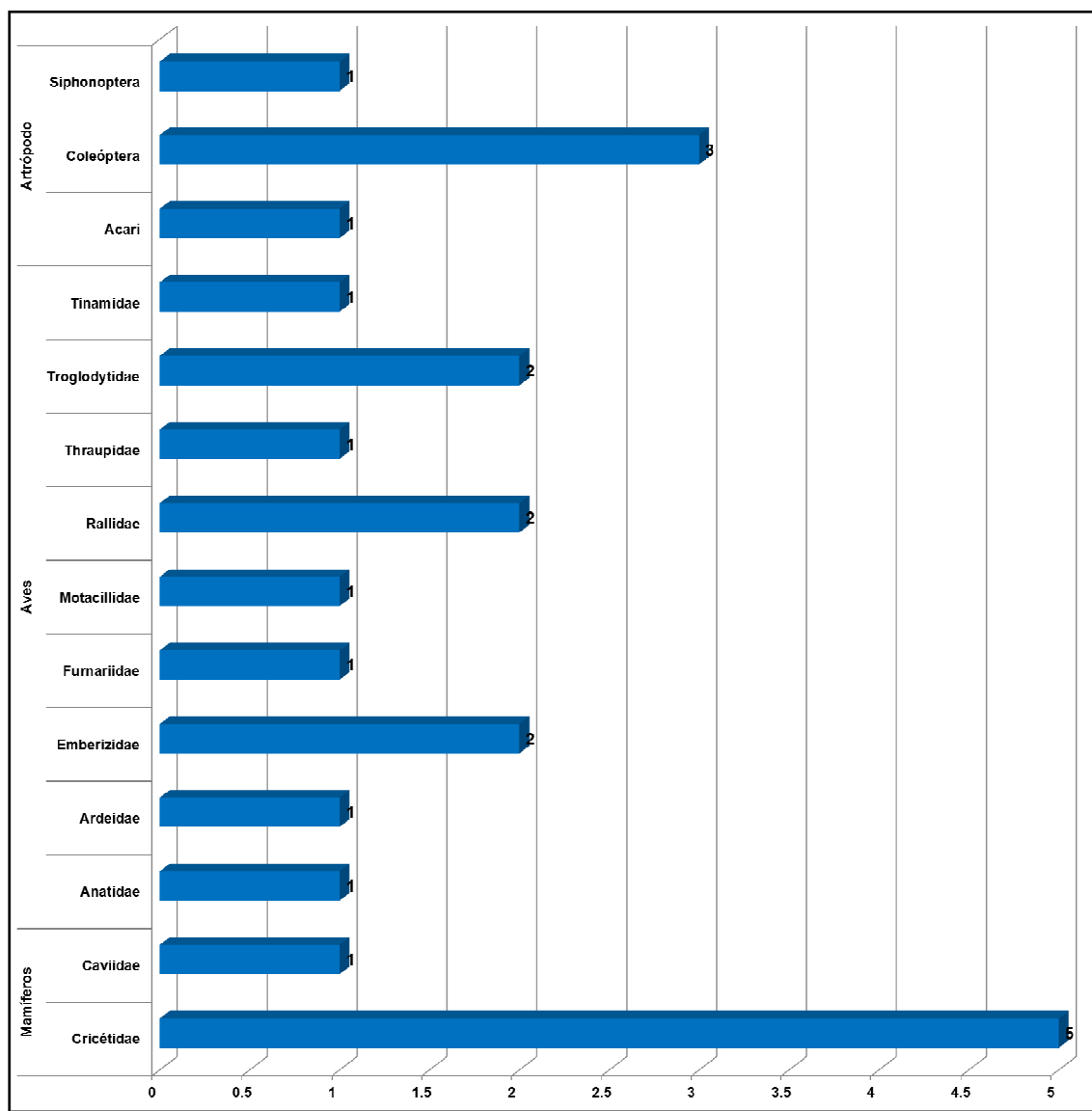
**Tabla 3.** Morfometría (largo, ancho y peso) por estación climática de las egagrópilas de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Medidas morfométricas	Estaciones climáticas		
	Primavera	Verano	Otoño
Largo de la egagrópila	$33.16 \pm 6.80$	$40.77 \pm 11.93$	$41.72 \pm 8.95$
Ancho de la egagrópila	$23.28 \pm 2.84$	$24.48 \pm 3.01$	$24.80 \pm 3.82$
Peso de la egagrópilas	$2.34 \pm 1.28$	$3.20 \pm 1.51$	$3.47 \pm 1.32$
<b>Tamaño Muestral</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Composición de la dieta de *B. virginianus*

El análisis de las 126 egagrópilas permitió determinar un total de 430 presas, identificándose 29 ítems alimentarios pertenecientes a cuatro categorías alimenticias: pequeños mamíferos, aves, artrópodos y restos vegetales (ver Figura 12 y Tabla 4). Siendo la categoría más abundante, pequeños mamíferos (86.25%), seguido de aves (11.19%) y artrópodos (2.33%). Entre los pequeños mamíferos, la familia Cricetidae (86.01%) fue la más consumida y el género Calomys (69.46% de los roedores) el más representativo. Entre las aves, el orden Passeriformes (4.20%) fue el más dominante, y la familia Rallidae (10.42% de las aves).



**Figura 12.** Composición de la dieta de *Bubo virginianus* de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, por categoría alimenticia y familias.

Para cada categoría alimenticia se indican el número de especies por familia, y sólo se considera aquellos ítems identificados hasta nivel de familias para las tres principales categorías alimenticias, por considerarse consumo ocasional de los restos vegetales.

**Tabla 4.** Ítems alimenticios (n=429) y parámetros de la dieta de *Bubo virginianus* encontrados en 126 egagrópilas en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Ítems alimenticio	P (g)	N	IA%	E	%E	%Bi
<b>MAMÍFEROS</b>						
<b>Rodentia</b>						
<b>Cricetidae</b>						
<i>Akodon juninensis</i>	27.9	51	11.88	35	27.78	0.07
<i>Auliscomys pictus</i>	53.8	23	5.36	25	19.84	0.06
<i>Calomys spp.</i>	19.8	267	62.24	112	88.89	0.26
<i>Neotomys ebriosus</i>	65.0	8	1.86	8	6.35	0.03
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	47.3	1	0.23	5	3.97	0.00
cricétido NI	----	20	4.66	15	11.91	----
<b>Caviidae</b>						
<i>Cavia tschudii</i>	446.3	1	0.23	1	0.79	0.02
<b>Total de roedores</b>	<b>660.1</b>	<b>371</b>	<b>86.48</b>	<b>201</b>	<b>159.52</b>	<b>12.20</b>
<b>AVES</b>						
<b>Anseriformes</b>						
<b>Anatidae</b>						
<i>Anas sp.</i>	560.0	4	0.93	4	3.18	0.11
<b>Ciconiformes</b>						
<b>Ardeidae</b>						
<i>Nycticorax nycticorax</i>	990.0	4	0.93	4	3.18	0.20
<b>Falconiformes</b>						
Falconiforme NI	----	4	0.93	4	3.18	----
<b>Gruiformes</b>						
<b>Rallidae</b>						
<i>Fulica gigantea</i>	2075.0	6	1.40	6	4.76	0.62
Rallidae NI	----	2	0.47	2	1.59	----
<b>Passeriformes</b>						
<b>Emberizidae</b>						
<i>Zonotrichia capensis</i>	20.8	1	0.23	1	0.79	0.00
Emberizidae NI	----	1	0.23	1	0.79	
<b>Furnariidae</b>						
<i>Upucerthia jelskii</i>	37.5	1	0.23	1	0.79	0.00
<b>Motacillidae</b>						
<i>Anthus sp.</i>	20.0	1	0.23	1	0.79	0.00
<b>Thraupidae</b>						
<i>Phrygilus sp.</i>	11.9	1	0.23	1	0.79	0.00
<b>Troglodytidae</b>						



<i>Troglodytidae NI</i>	----	1	0.23	1	0.79	----
<i>Troglodytes aedon</i>	10.1	1	0.23	1	0.79	0.00
Paseriformes NI	----	11	2.56	11	8.73	----
<b>Tinamiformes</b>						
<b>Tinamidae</b>						
<i>Notoprocta pentlandii</i>	292.5	1	0.23	1	0.79	0.02
Ave NI	----	9	2.1	9	7.14	----
<b>Total de aves</b>	<b>4017.8</b>	<b>48</b>	<b>11.19</b>	<b>48</b>	<b>38.1</b>	<b>9.61</b>
<b>ARTRÓPODO</b>						
<b>Arachnida</b>						
<i>Acari NI</i>	0.3	1	0.23	1	0.794	0.00
<b>Insecta</b>						
<b>Coleóptera</b>						
<i>Coleóptero NI</i>	0.3	5	1.17	5	3.968	0.00
<i>Scarabaeidae NI</i>	0.3	1	0.23	1	0.794	0.00
<i>Curculionoidea NI</i>	0.30	1	0.23	1	0.794	0.00
<b>Siphonaptera</b>						
<i>Sifonáptero NI</i>	0.3	1	0.23	1	0.794	0.00
<i>Artrópodo NI</i>	0.3	1	0.23	1	0.794	0.00
<b>Total de Artrópodos</b>	<b>1.8</b>	<b>10</b>	<b>2.33</b>	<b>10</b>	<b>7.937</b>	<b>0.00</b>
<b>RESTO VEGETAL</b>						
<b>Semilla</b>	----	1	----	----	----	----

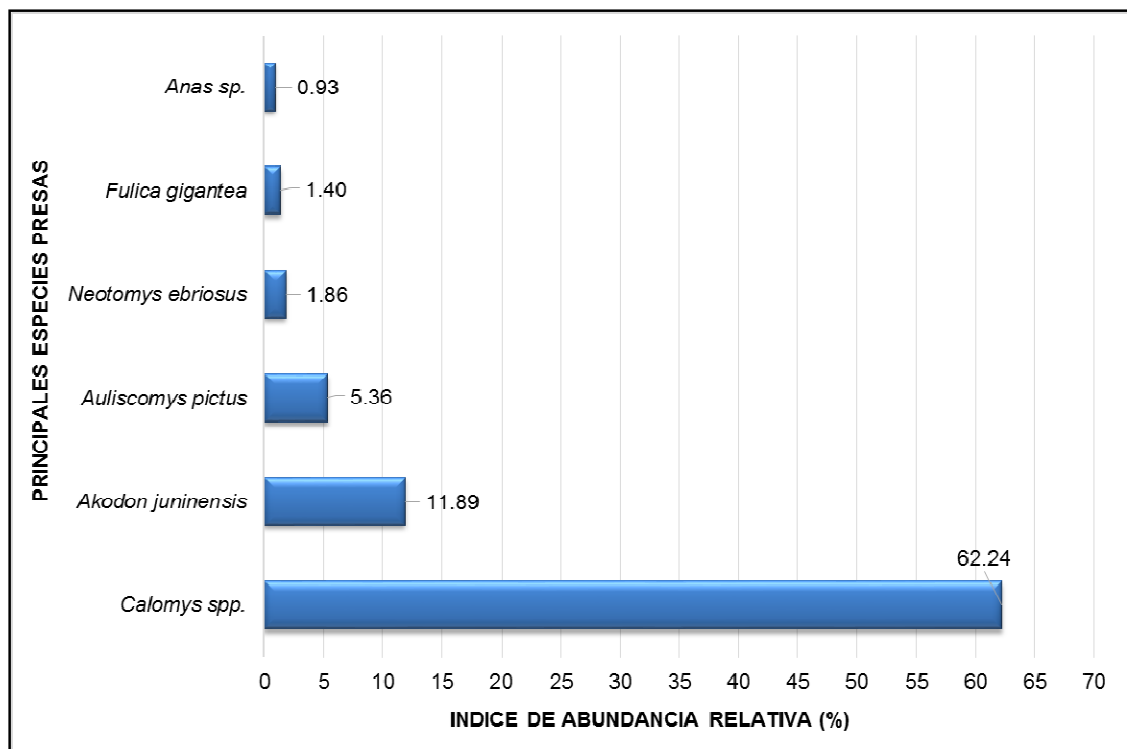
Para cada ítem presa se indican el peso (en g), número de individuos registrado (N), índice de abundancia (%IA), número de egagrópilas que presentaron el ítem alimenticio (E), frecuencia de ocurrencia del ítem alimenticio en las egagrópilas (%E) y el porcentaje que representa en la dieta en términos de biomasa (%Bi).

Fuente: Los pesos promedios de los ítems alimenticios fueron obtenidos de tres fuentes: <http://www.hbw.com/>, datos de campo de Cristina Campos, y Fajardo *et al.* (2014).

La frecuencia de ocurrencia de las presas consumidas por egagrópila estudiada fue de 1 a 7 individuos pertenecientes a los tres grupos o categorías alimenticias, en el caso de los roedores se presentaron de 1 a 3 individuos por egagrópila estudiada. Los restos de semillas encontrados en las egagrópilas no fueron incluidos en los análisis por ser considerados de consumo incidental por su baja frecuencia de ocurrencia (%E) e índice de abundancia relativa (%IA). La mayor parte de las muestras con artrópodos presentaron fragmentos esclerotizados bastante

disgregados de élitros de coleóptera y dos especies de ectoparásitos que no fueron considerados en los análisis cuantitativos por ser estimados como consumo incidental.

Las especies más consumida fueron *Calomys spp.*, *Akodon juninensis*, y *Auliscomys pictus* constituyendo el 62.24%; 11.88% y 5.36% respectivamente del total de presas encontradas en la dieta, el resto de especies alcanzó diferentes niveles de importancia y su contribución individual en la dieta fue similar (ver Figura 13).



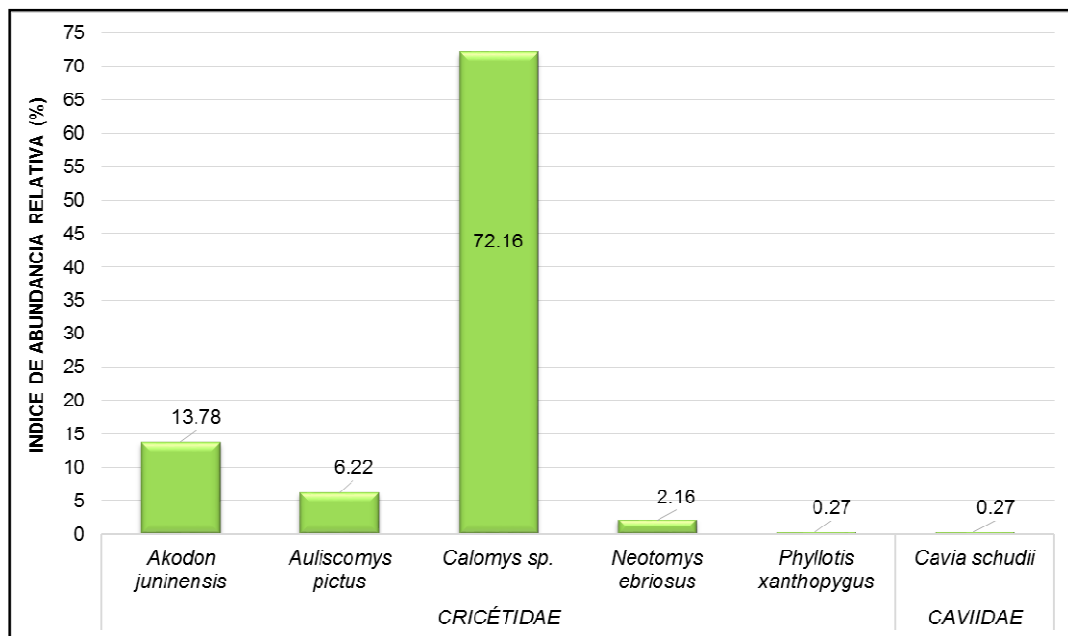
**Figura 13.** Índice de Abundancia Relativa de las principales especies identificadas en la dieta de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Al considerar el aporte de biomasa de las presas, los roedores (12.20%) y las aves (9.61%) serían las presas que más contribución energética brindan a la dieta del búho americano. Entre las especies que constituyen los componentes más

importantes de la dieta del búho americano en términos de biomasa son: i) *Fulica gigantea* (contribución por masa corporal, 2075 g.), ii) *Calomys spp.* (contribución en número, 276 individuos), y iii) *Nycticorax nycticorax* (contribución por masa corporal, 990 g.) (Ver Tabla 4).

### Mamíferos

El grupo de mamíferos estuvo representado por los roedores (86.48%), con un porcentaje mayor de roedores de la familia Cricétidae (5 especies y 20 individuos no identificados, representando un total de 371 individuos) y un menor porcentaje la familia Caviidae (1 especie y 1 individuo). Dentro de los roedores cricétidos la especie *Calomys spp.*, es la más abundante con 71.97% del total de roedores, seguido de *Akodon juninensis* con 13.75%, *Auliscomys pictus* con 6.20% y *Neotomys ebriosus* con 2.16% (ver Figura 14).

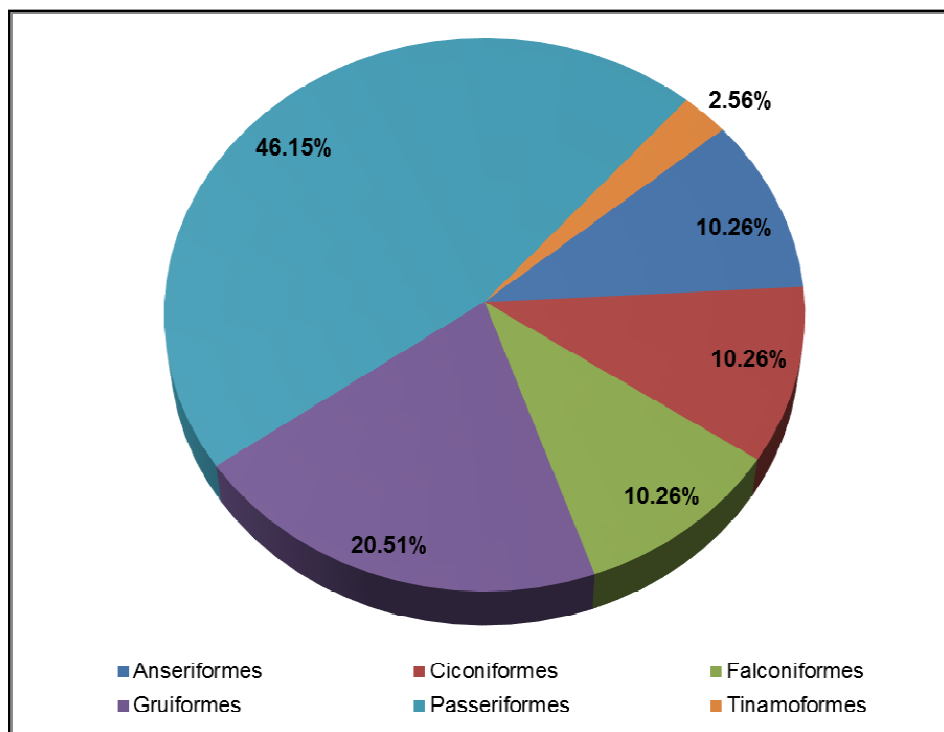


**Figura 14.** Índice de abundancia relativa de pequeños mamíferos consumidos por *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Para la estimativa se consideró los roedores identificados hasta el nivel de especie.

## Aves

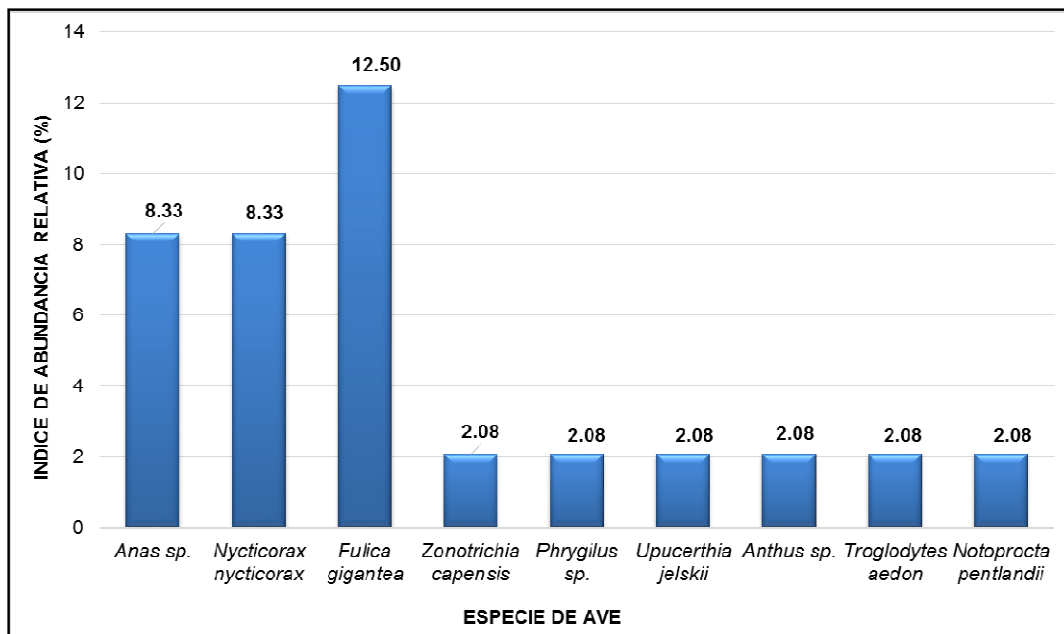
Para el grupo de las aves se registraron un total de 48 individuos correspondientes a seis órdenes con nueve familias, y un grupo de individuos no determinado (9). El orden más diverso y abundante fue Passeriformes, y estuvo compuesto por 8 especies, un grupo no identificado y un total de 18 individuos (46,15%), seguido del orden Gruiformes con 2 especies y 8 individuos (20.51%). Finalmente, los órdenes Falconiformes con 4 individuos (10.26%), Ciconiformes con una especie y 4 individuos (10.26%), Anseriformes con una especie y 4 individuos (10.26%) y Tinamiformes con una especie y un individuo (2.56%) (Ver Figura 15).



**Figura 15.** Índice de abundancia relativa (%) de los órdenes de aves consumidas por *Bubo virginianus* en diferentes estaciones del año en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Para la estimativa se consideró las aves identificadas hasta el nivel de orden.

El orden Passeriformes estuvo compuesto por cinco familias (Emberizidae, Furnariidae, Motacillidae, Thraupidae, y Troglodytidae) y un grupo no identificado (11 individuos). Entre las especies más abundantes encontradas fueron *Fulica gigantea* con 12.50% del total de aves, y *Nycticorax nycticorax* y *Anas sp.* con 8.33% (Ver Figura 16).



**Figura 16.** Índice de abundancia de aves consumidas por *Bubo virginianus* en diferentes estaciones del año en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Para la estimativa se consideró las aves identificadas hasta el nivel de especie.

### 5.3. Diversidad en la dieta de *Bubo virginianus*

Para determinar los hábitos alimenticios se consideraron tres categorías alimenticias (mamíferos, aves y artrópodos). La amplitud de nicho trófico de *B. virginianus* fue estimada en 2.458 (B) y 0.054 (B<sub>e</sub>), la diversidad de Shannon-Wiener en 2.29 y la diversidad de Simpson en 0.59 (Ver Tabla 5). De acuerdo a estos

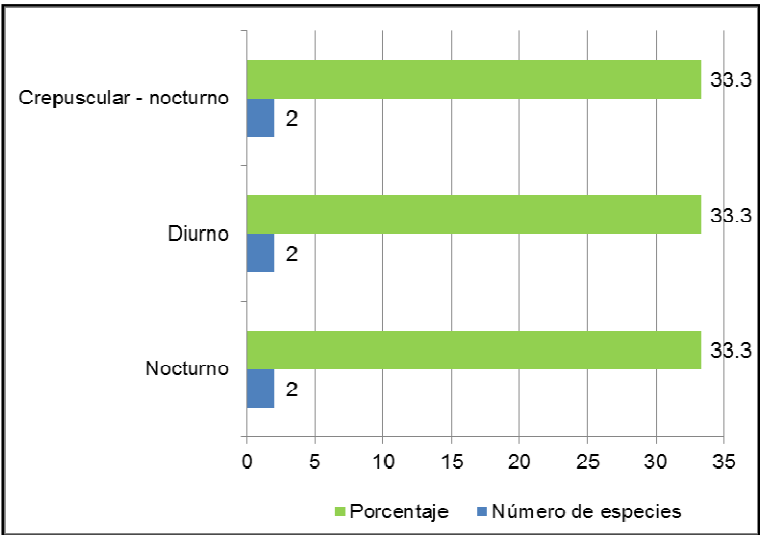
resultados *B. virginianus* posee una dieta relativamente diversa, por lo tanto, se considera un depredador “generalista” con predominancia de consumo de pequeños mamíferos.

**Tabla 5.** Índices de diversidad y amplitud de nicho trófico de Levins para la dieta de *Bubo virginianus* por estaciones climáticas en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Índices	Tipo de índice	Valor
Índices de diversidad	Índice de Shannon-Wiener (H')	2.29
	Índice de Simpson (1-D)	0.59
Índices de amplitud de nicho trófico	Índice de Levins (B)	2.458
	Índice de Levins Estandarizado (Be)	0.054

Fuente: Elaboración propia.

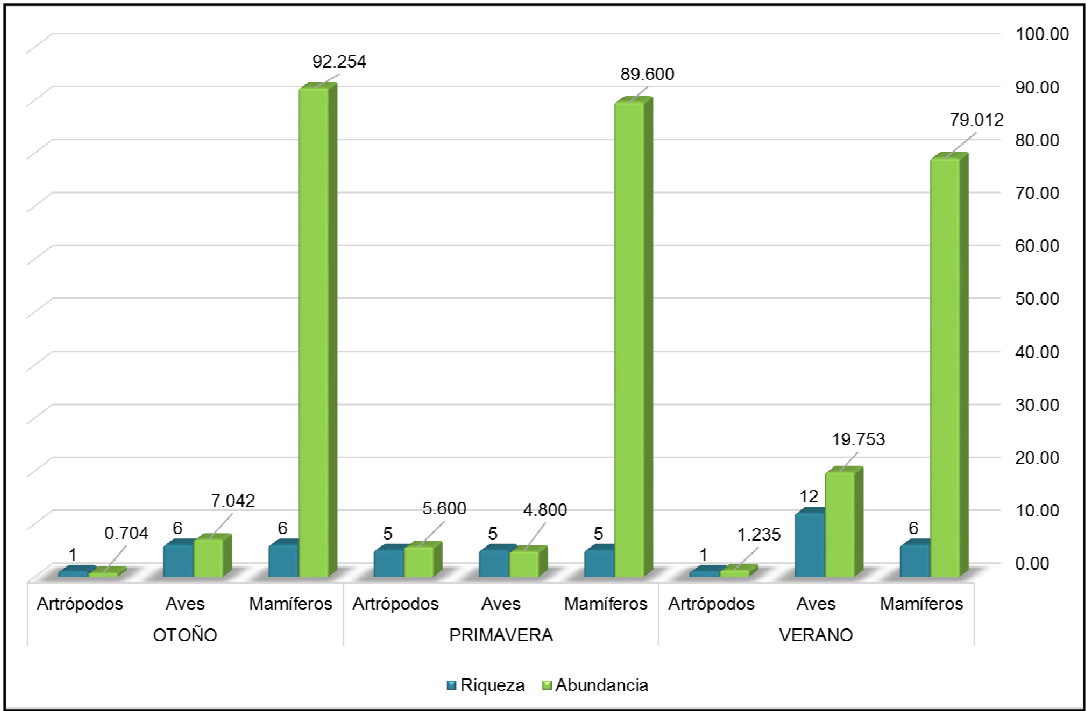
Entre las especies de pequeños mamíferos se identificaron tres ciclos de actividad, crepuscular-nocturno, diurno y nocturno (ver Figura 17). El roedor cricétido *Calomys* spp fue el más consumido por el búho americano, y este roedor se caracteriza por tener un ciclo de actividad principalmente crepuscular a diferencia de los demás cricétidos que son esencialmente de hábitos nocturnos y diurnos.



**Figura 17.** Ciclo de actividad de las especies de mamíferos consumidas por *Bubo virginianus* en diferentes estaciones del año en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

**5.4. Estacionalidad en el consumo de presas en primavera, verano y otoño.**

Se observaron variaciones estacionales en las abundancias de los ítems presa en la dieta de *B. virginianus*. Para las tres estaciones climáticas las abundancias de pequeños mamíferos alcanzaron valores altos (n=131 en otoño y n=128 en verano), siendo menor la abundancia durante la estación de primavera (n=112). La abundancia de aves fue mayor durante la estación de verano (n=32), y menor durante la estación de primavera (n=6). La abundancia de artrópodos mostró un patrón opuesto al de aves y pequeños mamíferos, con mayor abundancia durante la primavera (n=7) (ver Figura 18)



**Figura 18.** Dieta estacional de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, por frecuencia numérica expresada en porcentajes y riqueza (número de especies).

La variación estacional de la biomasa aportada por cada presa se observa en el verano, con mayor consumo de especies presas que brindar mayor aporte energético como *Fulica gigantea* (n=5), *Nycticorax nycticorax* (n= 2), *Anas sp.* (n=3) y *Cavia tschudii* (n=1). (Ver Tabla 6)

**Tabla 6.** Comparación estacional de la dieta de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Ítems alimenticio	Otoño				Primavera				Verano			
	n	%IA	E	%E	n	%IA	E	%E	n	%IA	E	%E
<b>MAMÍFEROS</b>												
<b>Rodentia</b>												
<b>Cricetidae</b>												
<i>Akodon juninensis</i>	26	18.44	18	22.00	6	4.8	5	6.76	19	11.73	15	15.31
<i>Auliscomys pictus</i>	8	5.67	7	8.64	8	6.4	5	6.76	7	4.32	4	4.08
<i>Calomys sp.</i>	90	63.83	38	46.91	85	68	40	54.05	92	56.79	36	36.73
<i>Neotomys ebriosus</i>	3	2.13	3	3.70	2	1.6	2	2.70	3	1.85	3	3.06
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	1	0.709	1	1.23	0	0	2	2.70	1	0.00	0	0
cricétido NI	3	2.13	3	3.70	11	8.8	7	9.46	6	3.70	5	5
<b>Caviidae</b>												
<i>Cavia tschudii</i>	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	1	0.62	1	1.02
<b>Total de roedores</b>	<b>131</b>	<b>92.91</b>	<b>74</b>	<b>86.42</b>	<b>112</b>	<b>89.6</b>	<b>61</b>	<b>82.43</b>	<b>128</b>	<b>79.01</b>	<b>64</b>	<b>65.31</b>
<b>AVES</b>												
<b>Anseriformes</b>												
<b>Anatidae</b>												
<i>Anas sp.</i>	1	0.71	1	1.18	0	0	0	0.00	3	1.85	3	3.06
<b>Ciconiformes</b>												
<b>Ardeidae</b>												
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0.00	0	0.00	2	1.6	2	2.70	2	1.23	2	2.04
<b>Falconiformes</b>												
Falconiforme NI	0	0.00	0	0.00	1	0.8	1	1.35	3	1.85	3	3.06
<b>Gruiformes</b>												
<b>Rallidae</b>												



<i>Fulica gigantea</i>	1	0.71	1	1.18	0	0	0	0.00	5	3.09	5	5.10
<i>Rallidae NI</i>	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	2	1.23	2	2.04
<b>Passeriformes</b>												
<b>Emberizidae</b>												
Emberizidae NI	0	0.00	0	0.00	1	0.8	1	1.35	0	0.00	0	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	1	0.62	1	1.02
<b>Thraupidae</b>												
<i>Phrygilus sp.</i>	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	1	0.62	1	1.02
<b>Furnariidae</b>												
<i>Upucerthia jelskii</i>	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	1	0.62	1	1.02
<b>Motacillidae</b>												
<i>Anthus sp.</i>	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	1	0.62	1	1.02
<b>Troglodytidae</b>												
<i>Troglodytidae NI</i>	1	0.71	1	1.18	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0
<i>Troglodytes aedon</i>	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0.00	1	0.62	1	1.02
Paseriformes NI	2	1.42	2	2.35	1	0.8	1	1.35	8	4.94	8	8.16
<b>Tinamiformes</b>												
<b>Tinamidae</b>												
<i>Notoprocta pentlandii</i>	1	0.790	1	1.18	0	0	0	0	0	0	0	0
Ave NI	4	2.84	4	4.71	1	0.8	1	1.35	4	2.47	4	4.08
<b>Total de aves</b>	<b>10</b>	<b>7.09</b>	<b>10</b>	<b>11.76</b>	<b>6</b>	<b>4.8</b>	<b>6</b>	<b>8.11</b>	<b>32</b>	<b>19.75</b>	<b>32</b>	<b>32.65</b>
<b>ARTROPODOS</b>												
<b>Arachnida</b>												
<i>acari NI</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.8	1	1.35	0	1.23	0	0
<b>Insecta</b>												
<b>Coleóptera</b>												
<i>Coleóptera NI</i>	0	0.00	0	0.00	3	2.4	3	4.05	2	0.00	2	2.04
<i>Scarabaeidae NI</i>	1	0.71	1	1.18	0	0	0	0.00	0	0.00	0	0
<i>Curculionoidea NI</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.8	1	1.35	0	0.00	0	0
<b>Siphonaptera</b>												
<i>Sifonáptero NI</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.8	1	1.35	0	1.23	0	0
<i>artrópodo NI</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.8	1	1.35	0	0.00	0	0
Total	1	0.71	1	1.18	7	5.6	7	9.46	2	2.47	2	2.04

Fuente: Elaboración propia.

Para cada ítem presa se indica número de individuos registrados en las egagrópilas estudiadas (n), porcentaje de abundancia relativa (%IA), número de egagrópilas que presentaron el ítem alimenticio (E), y frecuencia de ocurrencia del ítem alimenticio en las egagrópilas (%E). No se consideró en los análisis el ítem alimenticio restos vegetales.

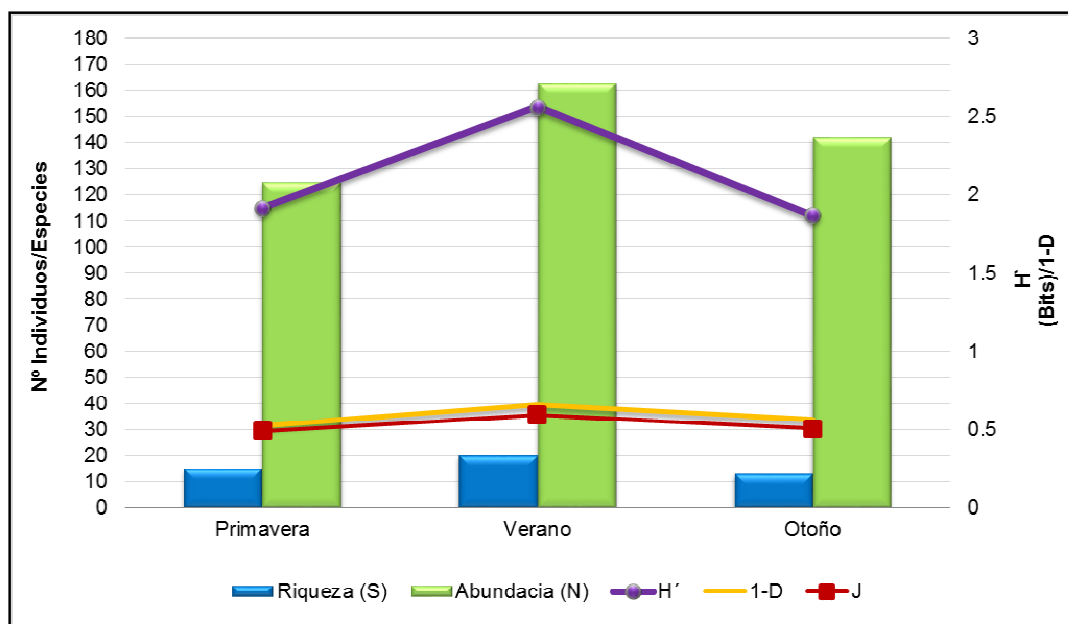
La diversidad de la dieta del búho americano (ver Tabla 7) tendió a ser más baja en primavera (15 especies y 125 individuos) y más alta en verano (20 especies y 163 individuos) (ver Figura 19). Tanto los valores de índices de diversidad como los de uniformidad corresponden a valores medios, los cuales representan una dieta relativamente diversa para las tres estaciones climáticas.

**Tabla 7.** Índices de diversidad de la dieta de *Bubo virginianus* por estaciones climáticas en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Índices de diversidad	Primavera	Verano	Otoño
Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )	1.917	2.564	1.868
Índice de Uniformidad ( $J'$ )	0.491	0.593	0.505
Índice de Simpson (1-D)	0.522	0.659	0.559

Fuente: Programa estadístico PAST.

Para cada estación climática se indica los valores de índice de diversidad de Shannon-Wiener transformado a logaritmo base 2.



**Figura 19.** Diversidad, riqueza y abundancia estacional de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

La amplitud de nicho trófico fue estacionalmente variable con valores que oscilaron entre  $Be = 0.07$  a  $Be = 0.11$  (ver Tabla 8). La diferencia entre la composición de la dieta en las tres estaciones se deben a la variación de la abundancia de consumo de presas secundarias (incremento del consumo de aves en verano y artrópodos en primavera), y no de la presa principal *Calomys spp.* (85.90% y 82%), excepción de verano donde se presentó el valor más alto (0.105) donde existió aumento de especies y abundancia de individuos de las tres categorías alimenticias (19 especies y 162 individuos).

**Tabla 8.** Índices de amplitud de nicho trófico de Levins para la dieta de *Bubo virginianus* por estaciones climáticas en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Estación climática	Índices de Amplitud de Nicho Trófico	
	Índice de Levins (B)	Índice de Levins Estandarizado (Be)
<b>Primavera</b>	2.09	0.073
<b>Verano</b>	2.89	0.105
<b>Otoño</b>	2.24	0.103

Fuente: Elaboración propia con Hojas de Excel – Windows 8.

**Tabla 9.** Superposición trófica de Pianka (O) entre pares de muestras de dieta de *Bubo virginianus* en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

	Primavera	Verano	Otoño
<b>Primavera</b>		0.996	0.999
<b>Verano</b>	0.986		0.994
<b>Otoño</b>	0.973	0.993	

Fuente: Elaboración propia.

Los valores sobre la diagonal corresponden a la superposición a nivel de categoría alimenticia (mamífero, ave y artrópodo) y por debajo de la diagonal a nivel de ítem presa.

La superposición trófica entre las presas correspondientes a las estaciones fue más baja durante otoño, pero no se observó variación significativa a nivel de categoría alimenticia entre las tres estaciones (ver Tabla 9).

### 5.5. Selectividad en el consumo de pequeños mamíferos de *Bubo virginianus*

La depredación selectiva intraespecífica de *B. virginianus* sobre las clases de edad de los roedores fue determinada mediante el análisis del desgaste dental de las especies de cricétidos y cavia, obteniendo como resultado mayor consumo de individuos en edad adulta (199 individuos) para las tres estaciones climáticas, primavera, verano y otoño (80, 67 y 52 respectivamente). En general, la dieta presentó mayor número de individuos en edad adulta con un promedio (X) de 66.3 y una desviación estándar (DS) de 14, y menor número de individuos consumidos en edad juvenil ( $X \pm DS = 2.7 \pm 0.6$ ) y vieja ( $X \pm DS = 10 \pm 5.3$ ) (ver Tabla 10).

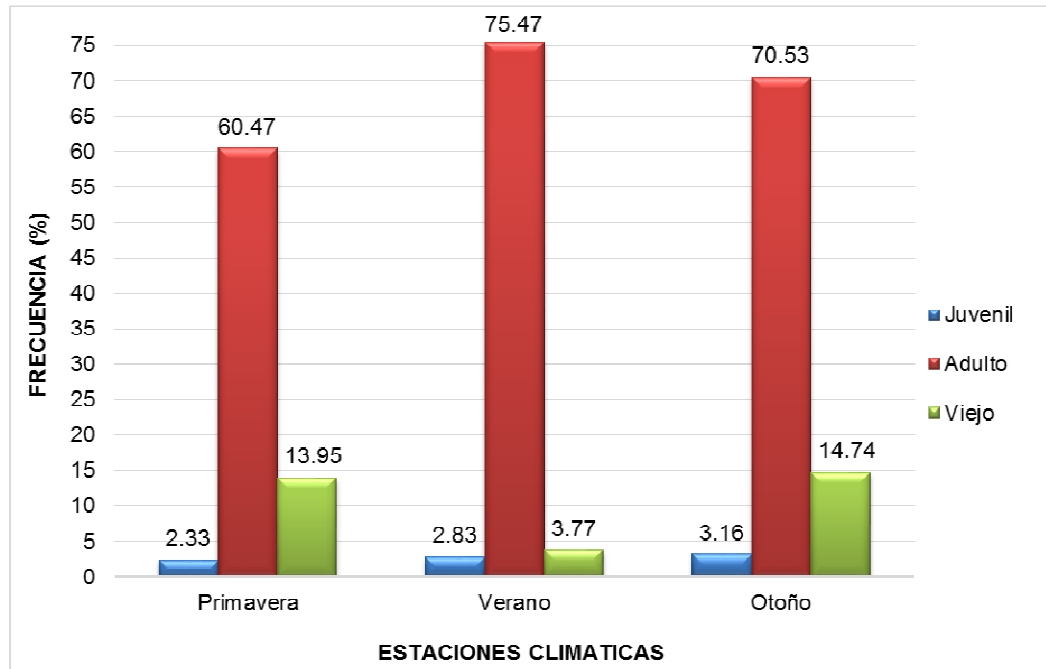
**Tabla 10.** Clases de edad de los roedores registrados en la dieta de *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú.

Estación Climática	Clases de edad	N	Promedio (X)	Desviación estándar (DS)
<b>Otoño</b>	Adulto	67	2.67	0.58
	Juvenil	3		
	viejo	14		
<b>Primavera</b>	Adulto	52	66.33	14.01
	Juvenil	2		
	viejo	12		
<b>Verano</b>	Adulto	80	10	5.29
	Juvenil	3		
	viejo	4		

Fuente: Elaboración propia.

Para cada clase de edad se indica el número de individuos registrados en las egagrópilas estudiadas (N), el promedio (X) y desviación estándar (DS) del número de individuos encontrados por estación climática. No fueron considerados los individuos no identificados.

En la Figura 20 se presentan las frecuencias relativas de roedores en función de la clase de edad capturadas por *B. virginianus*. Del total de 237 roedores, el 75.47% de roedores en edad adulta fueron consumidos en verano, 14.74% y 13.95% de roedores viejos fueron consumidos en otoño y primavera, y menos del 5% fueron consumidos roedores en edad juvenil para las tres estaciones climáticas.



**Figura 20.** Frecuencia de edades relativas de roedores capturados por *Bubo virginianus* en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín.

Fuente: Elaboración propia.

## VI. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las medidas morfológicas de las egagrópilas de *Bubo virginianus* presentaron similitudes con las registradas para la Patagonia Argentina (Trejo y Ojeda, 2002), teniendo ligeras variaciones en el largo (4,46cm-RNJ y 3,86cm-Patagonia Argentina), posiblemente por la variación de ítems alimenticios que componen la dieta para ambos ecosistemas. Estacionalmente, la egagrópila de *Bubo virginianus* ha presentado variaciones morfológicas estacionales significativas ( $p < 0,05$ ) principalmente en el peso, este hecho podría explicarse por la clase de edad del búho pudiendo ser la procedencia de la egagrópila para el verano y otoño (cuando las egagrópilas son más alargadas y con mayor peso) tanto de búhos adultos como juveniles e inmaduros, y para la primavera (cuando la forma de la egagrópila es más arredondeada) pueden ser regurgitadas de búhos adultos principalmente.

Las muestras estudiadas provenientes roquedales y áreas abiertas de pastizales altoandinos (Piñoc, Ondores, Huayre, Shuti punta y Chaupi) confirman la composición dietaria y comportamiento depredador de *B. virginianus* en otras áreas estudiadas en Sudamérica (ver Anexo 1), donde la dieta está orientada ampliamente hacia el consumo de pequeños mamíferos. Por tanto, la dieta se caracteriza por ser generalista con un espectro relativamente amplio de ítems presas que incluyeron mamíferos, aves y artrópodos. Sin embargo, la dieta de *B. virginianus* para la región Patagónica y Pampeana de Argentina estuvo compuesta además de mamíferos (89-100%), y aves (0.5-6%), por anfibios (0.3-5%), reptiles (0.5-1.9%), e invertebrados (1.7-1.8%) (Massoia y Pastore, 1997; Trejo y Grigera, 1998; Teta *et al.*, 2006).

Los roedores cricétidos fueron las presas más resaltantes tanto en el análisis general como estacional. Este mismo patrón fue observado en la mayoría de los estudios de dieta del búho americano (Martí, 1974; McInville y Keith, 1974; Rudolph, 1978; Voous, 1988; Johnsgard, 1988; Donázar *et al.*, 1989; Weir y Hanson, 1989; Llinas -Gutiérrez *et al.*, 1991; Bosakowski y Smith, 1992; Rodríguez-Estrella, 1993; Martí y Kochert, 1995; Zimmermann *et al.*, 1996; Murphy, 1997; Aragón *et al.*, 2002; Cromrich *et al.*, 2002; Kittredge *et al.*, 2006). También se considera al búho americano como un depredador oportunista sobre sus principales especies presas debido al amplio rango de masa corporal que presentan (19.8 g. – 2075 g), característica por la cual este depredador puede representar un buen indicador de la ecología comunitaria de sus especies presas como los mamíferos (Donázar *et al.*, 1997; Trejo y Grigera, 1998).

El mayor aporte de biomasa en la dieta fue de *Calomys spp.* debido a la abundancia (n=267), y *Fulica gigantea* que a pesar de tener una baja abundancia relativa presenta la mayor masa corporal de las especies presas (2075 g.). Los resultados difieren en dos aspectos de los estudios realizados en zonas de pajonal argentino por Teta *et al.* (2006), Donadio *et al.* (2009) y Formoso *et al.* (2012) en los cuales, la mayor contribución energética estuvo representado por lagomorfos (mayor masa corporal entre las especies presas) y la dieta estar compuesta por vertebrados de peso no mayor a 500 g. Esto puede deberse a que los puntos de muestreo estuvieron asociados a humedales, por lo tanto, se obtuvo el consumo de tres especies de aves características de ese hábitat con peso mayor a 500 g (560 – 2075 g).

La dieta del búho americano presento fluctuación en el consumo de las tres categorías alimenticias (mamíferos, aves y artrópodos), manifestándose un alto consumo de roedores durante el otoño, alto consumo de aves durante el verano y

alto consumo de artrópodos durante la primavera. Los roedores presentaron mayor abundancia relativa durante el otoño, debido a que durante este periodo (en algunas especies otoño e invierno) la población de cricétidos tienden a incrementarse numéricamente como resultado del ingreso de individuos jóvenes a la población, y a decaer durante la primavera y el verano por la elevada tasa de mortalidad causada por factores como el clima, la disminución de recursos y el efecto de la predación (Murúa y González, 1986; González *et al.*, 1989; Nanni *et al.*, 2012). Según Jaksic y colaboradores (1986), esta disminución del recurso óptimo, roedores, conlleva al búho americano a desarrollar durante el verano una estrategia de consumo generalista, con importante contribución de aves y artrópodos a la dieta. También es importante destacar que durante el periodo de cría (primavera), la amplitud de la dieta es atribuida a la conducta trófica de las crías que tiende a consumir presas alternativas como producto del aprendizaje de técnicas de caza, siendo los artrópodos una importante fuente de aminoácidos en este periodo (Marti, 1974; Nabte *et al.*, 2006), y a la gradiente latitudinal (norte-sur) (Jaksic *et al.*, 1986; Trejo y Grigera, 1998; Nabte *et al.*, 2006). Por tanto, el comportamiento del búho americano comprende hábitos de conducta oportunista/generalista con depredación selectiva sobre los mamíferos de pequeño tamaño.

Por otro lado, *Akodon juninensis*, un especie de roedor endémico de la zona se consumió menos de lo esperado esto puede deberse a que su período de actividad es principalmente diurna (Taylor, 1994). Por el contrario, *Calomys spp.* fue más consumido (71.97%) que *A. juninensis* (13.75%) probablemente porque es más fácil de atrapar (Taylor, 1994). Este hecho puede ser explicado mediante tres factores: En primer lugar, *Calomys spp.* muestra una mayor actividad durante el atardecer, es decir, puede existir una superposición del período de actividad con el búho americano, quien es principalmente de hábitos nocturnos (Jaksic *et*



*al.*, 1986), extendiéndose de esta manera el periodo de actividad trófica diaria de este búho para el área de estudio (actividad de cacería crepuscular-nocturna). En segundo lugar, *Calomys spp.* se alimenta en áreas abiertas o en zonas rocosas donde se encuentra más expuesto a la depredación, mientras *A. juninensis*, prefiere zonas con vegetación densa (Rau *et al.*, 1981; Travaini *et al.*, 1997; Trejo y Gutmann, 2003), que le brinda mayor protección contra la depredación, puesto que el búho americano se caracteriza por cazar de modo pasivo, esperando el encuentro con la presa. Por último, la abundancia de *Calomys spp* también puede ser atribuida a los cambios en el uso del suelo (Nanni *et al.*, 2012), pues en la zona de amortiguamiento las poblaciones asentadas pueden realizar actividades de subsistencia (extractivas y productivas) (INRENA, 2008).

La variación estacional en el consumo de presas de las tres categorías alimenticias, con alto consumo de mamíferos en otoño, de aves en verano ( $p < 0.05$ ) y artrópodos en primavera ( $p < 0.05$ ), podría deberse a variaciones en la disponibilidad de las presas en el ambiente, la contribución e importancia de las presas en la dieta (requerimiento alimentario) y proximidad de la localidad a cuerpos de agua, como en el caso de las aves quienes tuvieron un mayor aporte de biomasa a pesar de poca abundancia dentro de la dieta, situación poco esperada ya que estudios previos en *B. virginianus* en zonas andinas de altura demuestran mayor consumo del género *Phyllotis* (abundancia mayor al 50-60%) quienes representan mayor aporte de energético por su tamaño medio y peso de 41-43 g. en dichas áreas (Massoia, 1994; Jaksic *et al.*, 1999; Donadío *et al.*, 2009; Ortiz *et al.*, 2010).

## VII. CONCLUSIONES

- La dieta de *B. virginianus* en la zona de estudio fue relativamente diversa y estuvo compuesta por 29 ítems alimentarios, cuya distribución está compuesta por 51.72% de aves (15 especies), 24.14% de pequeños mamíferos (7 especies), y 20.69% de insectos (6 especies).
- La dieta de *B. virginianus* en la zona de estudio estuvo compuesta por 430 presas, cuya distribución estuvo compuesta por 86.28% de pequeños mamíferos (371 individuos), 11.16% de aves (48 individuos), y 2.32% de insectos (10 individuos).
- En el estudio el aporte de biomasa está representada principalmente por tres especies correspondientes dos categorías alimenticias según el tipo de aporte energético: i) la abundancia de mamífero *Calomys spp.*, y ii) la masa corporal de dos aves, *Nycticorax nycticorax*, y *Anas sp.*
- En la zona de estudio *Bubo virginianus* según los hábitos alimenticios y ciclo de actividad de sus presas, es considerado un depredador de actividad crepuscular y nocturno.
- En la zona de estudio *Bubo virginianus* presentó una dieta generalista especializada en la captura de pequeños mamíferos. También es considerado un depredador de caza oportunista de acuerdo al tamaño y masa corporal de sus presas de mamíferos y aves (19.8 g. – 2075 g.).
- La variación estacional en la dieta de *B. virginianus* en la zona de estudio fue significativa debido a tres factores: i) Disponibilidad de las presas, ii)

requerimiento energético del depredador, ii) hábitat de caza: áreas abiertas, rocosas y próximas a cuerpos de agua, y iv) vulnerabilidad de la presa.

- Para el estudio *B. virginianus* no presentó selectividad sobre la clase de edad de los pequeños mamíferos, presentándose las tres clases etarias en las tres estaciones climáticas, siendo los individuos adultos consumidos con mayor frecuencia por a su abundancia en el ambiente.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Para complementar el conocimiento de la ecología alimentaria del búho americano, es necesario comprender las variaciones estacionales de los ítems presa, para ello, se recomienda realizar estudios independientes sobre la abundancia relativa de las especies presas en campo a lo largo del año.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA, Agustín; CASSINI, Guillermo; CASSINI, Marcelo y VIZCAÍNO, Sergio. Historia Natural del piche llorón *Chaetopharactus vellerosus* (Mammalia: Xenertha: Dasypodidae). *Revista Chilena de Historia Natural*. 2011, vol. 81, p. 51-64.

ARAGÓN, Elizabeth; CASTILLO, Benjamín y GARZA, Alfredo. Roedores en la Dieta de dos Aves Rapaces Nocturnas (*Bubo virginianus* y *Tyto alba*) en el Noreste de Nurango. México. *Acta Zoológica de México*. 2002, vol. 86, p. 29-50.

AYRES, Manuel. e AYRES-JUNIOR, Manuel. *Aplicações estatísticas em Basic*. São Paulo. McGraw-Hill. 1987.

AYRES, Manuel; AYRES-JUNIOR, Manuel; AYRES, Daniel and SANTOS, Alex. BioEstat 2.0 *Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Sociedade Civil Mamirauá / CNPq, Brasília, Brasil, 2000, 259 p.

BELLOCQ, M. I. and KRAVETZ, F. O. Identificación de especies, sexo y edad relativa a partir de restos oseos de roedores de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural*. 1983, nº 3, p. 101-112.

BELLOCQ, M.I. Dieta de *Athene cunicularia* (Aves, Strigiformes) y sus variaciones estacionales en ecosistemas agrarios. *Revista Chilena de Historia Natural*. 1988, vol. 60, p. 81-86

BELLOCQ, M.I. A review of the trophic ecology of the Barn Owl in Argentina. *Journal of Raptor Research*. 2000, vol. 34, p. 108-119.

BILNEY, Rohan; COOKE, Raylene and WHITE, John. Underestimated and severe: small mammal decline from the forests of south-eastern Australia since European settlement, as revealed by a top-order predator. *Biological Conservation*. 2010, vol. 143, p. 52-59.

BÓ, Maria Susana; BALADRÓN, Alejandro y BIONDI, Laura. Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero*. 2007, vol. 22, nº 2, p. 97-115.

BONVICINO, Cibele; OLIVEIRA, João. e D'ANDREA, Paulo. *Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS, 2008. 120 pp.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A. and de; D'ANDREA, P.S. *Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS, 2008.

BOSAKOWSKI, Thomas and SMITH Dwight. Comparative diets of sympatric nesting raptors in the eastern deciduous forest biome. *Can. J. Zool.* 1992, vol. 70, p. 984–992.

CASTRO, S. A. Y JAKSIC´, F. M. Great Horned and Barn Owls prey differentially according to the age/size of a rodent in North central Chile. *Journal of Raptor Research*. 1995, 29, p. 245-249.

CARVALHO, Francisco e SANTOS, Ednilza. Predação do roedor *Calomys sp.* (Cricetidae) pelo marsupial *Monodelphis domestica* (Didelphidae) em Buíque-PE, Brasil. *Biotemas*. 2012, vol. 25, nº 3, p. 317-320.

CITES - CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED, Checklist of CITES Species (on line) Ingreso en noviembre 2014. Revisado de: [checklist.cites.org](http://checklist.cites.org)

COLWELL Robert and FUTUYMA Douglas. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*. 1971, nº 52, p. 567–576.

COULSON, Jennifer; COULSON, Thomas; DEFRANCESCH, Sherry and SHERRY, Thomas. Predators of the Swallow-Tailed kite in Southern Louisiana and Mississippi. *Journal of Raptor Research*. 2008, nº 42, p. 1-12.

CROMRICH, Lee; HOLT, Denver and SHAWNE, Leasure. Trophic niche of North American Great Horned Owls. *J. Raptor Res.* 2002, vol. 36, p. 58–65. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v036n01/p00058-p00065.pdf>>

DAY M.G. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoat and weasels. *Journal of Zoology* (London). 1966, vol. 148, p. 201-217.

DEL HOYO, José; ELLIOTT Andrew and SARGATAL, J. *Handbook of the birds of the world*. 1999, vol. 5: Barn-owls to hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

DONADÍO, Emiliano; MERINO, Mariano and BOLGERI, Maria. Diets of two coexisting owls in the High Andes of Northwestern Argentina. *Ornitologia Neotropical*. 2009, Vol. 20, p. 137-141. Disponible en <<http://www.rufford.org/files/Ornitologia%20Neotropical%2020.pdf>>

DONÁZAR, José; HIRALDO, Fernando; DELIBES Miguel and ESTRELLA, R. Comparative food habits of the Eagle Owl *Bubo bubo* and the Great Horned Owl *Bubo virginianus* in six Palearctic and Nearctic biomes. *Ornis Scandinavica*. 1989, vol. 20, p. 298-306.

DONÁZAR, José; TRAVINI, Alejandro; CEBALLOS, Olga; DELIBES Miguel and HIRALDO, Fernando. Food habits of the Great Horned Owl in Northwestern Argentine Patagonia: The Role of introduced Lagomorphs. *J. Raptor Res.* 1997. Vol. 31, p. 364-369. Disponible en <[http://digital.csic.es/bitstream/10261/50769/1/Donazar%20et%20al%201997\\_%20J Raptor%20Res.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/50769/1/Donazar%20et%20al%201997_%20J%20Raptor%20Res.pdf)>

DUNNUM, Jonathan. "Systematics of the Bolivian Cavia, with biogeographic notes on the genus". M.Sc. Thesis, University of New Mexico, Mexico, 2003.

FAJARDO, Ursula; COSSÍOS, Daniel y PACHECO, Víctor. Dieta de *Leopardus colocolo* (Carnivora: Felidae) en la Reserva Nacional de Junín. *Rev. peru. biol.* 2014, vol. 21, n° 1, p. 61 – 70. Disponible en <<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v21n1/a02v21n1.pdf>>

FIGUEROA, Ricardo; CORALES, Soraya; CERDA, Julio y SALDIVIA, Hernaldo. *Roedores, rapaces y carnívoros de Aysén*. Servicio Agrícola y Ganadero- Gobierno Regional de Aysén- Gobierno de Chile. 2001.

FJELDSÅ, Jon. and KRABBE, Niels. Birds of the high Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen, and Apollo Books, Svendborg, Denmark. 1990. 881p.

FONSECA-KRUEL, Viviane e PEIXOTO, Ariane. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. 2004, vol. 18, nº 1, p. 177-190. Disponible en <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v18n1/v18n1a15.pdf>>

FORMOSO, Anahí; TETA, Pablo and CHELI Germán. Food habits of the Magellanic Horned Owl at southernmost Patagonia, Argentina. *Journal of raptor research*; Lugar: Lawrence, Kansas. 2012, vol. 46 p. 401 - 406

GARCÍA A. Alimentación del Tuko (*Bubo virginianus* Vieillot, 1817) en Calca - Cusco. [Tesis] Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Ciencias Biológicas. 1997

GMELIN, J. F. Description of two species of owls, presumed to be new, which inhabit the state of Wisconsin. Thirteenth edition. Vol 1. 1788.

GÓMEZ, Africa. Estudio de la Dieta Alimenticia de la Lechuza: Identificación de las Presas de la Lechuza a partir de Egagrópilas recogidas en el Paraje de Cuasiermas (Tarazona, Motilleja, Albacete). Centro de Estudios de Castilla-La Mancha. 1990, p. 190-202.

GONZÁLEZ, Daniel; ARIAS, G; SKEWES, Oscar; y BRAVO, J. Roedores consumidos por la lechuza blanca (*Tyto alba*) en un ambiente Suburbana de la provincia de Ñuble, VIII región, Chile. *Noticiero mensual del Museo de Historia Natural*. 2004a, p. 3-8.

GONZÁLEZ, Daniel; AUSSET, Marcelo; SKEWES, Oscar y FIGUEROA, Ricardo. Variación estacional en el consumo de roedores por la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en un área Suburbana de Chillán, Centro-Sur de Chile. *Homero*. 2004b, vol. 19, nº2, p. 61-68. Disponible en <[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/008\\_ElHornero/008\\_ElHornero\\_v019\\_n02\\_articulo061.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/008_ElHornero/008_ElHornero_v019_n02_articulo061.pdf)>



GRIMM, Robert and WHITEHOUSE Walter. Pellet formation in a Great Horned Owl: a roentgenographic study. *The Auk*. 1963, vol. 80, p. 301-306. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/auk/v080n03/p0301-p0306.pdf>>

HAIR, Joseph; ANDERSON, Rolph; TATHAM, Ronald and BLACK, William. *Multivariate data analysis*. Fourth edition. Prentice Hall, New Jersey. 1995.

HERSHKOVITZ Philip. Evolution of Neotropical Cricetine rodents (Muridae) with special reference to the Phyllotine group. *Fieldiana: Zoology*. 1962, vol. 46, p. 1-524.

INRENA – INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES. 2008. Plan Maestro de la Reserva Nacional de Junín 2008-2012.

IRIARTE, Agustín; FRANKLIN William and JOHNSON Warren. Diets of sympatric raptors in southern Chile. *Journal of Raptor Research*. 1990, Vol. 24, p. 41-46. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v024n03/p00041-p00046.pdf>>

JAKSIC, Fabian and YÁÑEZ José. Differential utilization of prey resources by great horned owls and barn owls in central Chile. *Auk*. 1980, vol. 97, p.895-896. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/auk/v097n04/p0895-p0896.pdf>>

JAKSIC, Fabian. Inadequacy of activity time as a niche difference: The case of diurnal and nocturnal raptors. *Oecologia*. 1982, vol. 52, p. 171-175.

JAKSIC, Fabian and MARTI, Carl. Comparative food habits of *Bubo* Owls in Mediterranean-Type Ecosystems. *The Condor*. 1984, vol. 86, nº. 3, p. 288-296. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/condor/v086n03/p0288-p0296.pdf>>

JAKSIC, Fabian; YÁÑEZ, José and RAU Jaime. Prey and trophic ecology of Great Horned Owls in western South America: an indication of latitudinal trends. *Journal of Raptor Research*. 1986, Vol. 20, p.113–116. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v020n03-04/p00113-p00116.pdf>>

JAKSÍĆ, Fabian; TORRES-MURA, Juan Carlos; CORNELIUS Cintia and MARQUET, Pablo. Small mammals of the Atacama Desert (Chile). *J. Arid Environ.* 1999, vol. 4, p. 129-135. Disponible en < [http://www.ieb-chile.cl/otras\\_publicaciones/PMarquet/Jaksic\\_etal\\_1999\\_Jour\\_Arid\\_Env.pdf](http://www.ieb-chile.cl/otras_publicaciones/PMarquet/Jaksic_etal_1999_Jour_Arid_Env.pdf)>

JAKSIC, Fabian; IRIARTE, Agustín and JIMÉNEZ, Jaime. The raptors of Torres del Paine National Park, Chile: biodiversity and conservation. *Revista Chilena de Historia Natural.* 2002, Vol. 449, p. 449-461. Disponible en < <http://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v75n2/art14.pdf>>

JAYAT, Pablo; ORTIZ, Pablo; TETA, Pablo; PARDIÑAS, Ulyses y D'ELÍA, Guillermo. Nuevas localidades argentinas para algunos roedores Sigmodontinos (Rodentia:Cricetidae). *Mastozoología Neotropical.* 2006, vol. 13, nº 1, p. 51-67. Disponible en < <http://www.scielo.org.ar/pdf/mznt/v13n1/v13n1a05.pdf>>

JIMÉNEZ, Jaime y JASKIC, Fabian. Variación Estacional de la dieta del caburé grande (*Glaucidium nanum*) en Chile y su relación con la abundancia de presas. *Homero.* 1993, vol. 13, p. 265-312.

JOHNSGARD, Paul. *North American Owls: Biology and natural history.* Smithsonian Institution Press, Washington, USA. 1988, 295 p. Disponible en < <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1046&context=johnsgard> >

KITTREDGE, Vanessa; WILSON, Paul; and CAIRE, William. An updated checklist of the food items of the Great Horned Owl (*Bubo virginianus*: Strigiformes: Strigidae) in Oklahoma. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Sciences.* 2006, vol. 86, p.33-38. Disponible en < [http://digital.library.okstate.edu/oas/oas\\_pdf/v86/p33\\_38.pdf](http://digital.library.okstate.edu/oas/oas_pdf/v86/p33_38.pdf)>

KÖNIG, Claus and WEICK, Friedhelm. *Owls of the World.* 2008. 2 ed., p. 319-321.

KORSCHGEN, Leroy and STUART, Henry. Twenty years of avian predator-small mammal relationships in Missouri. *J. Wildl. Manage.* 1972, vol. 36, p. 269-282.

KREBS, Charles. *Ecological methodology.* 1989. 2ª edición Harper Collins. New York.

LANGLEY, W. Nesting patterns of Red-Tailed Hawks and Great-horned Owls in South-Central Kansas. *The Prairie Naturalist*. 2013, vol. 45, p. 57-59.

LLINAS-GUTIÉRREZ, Jorge; ARNAUD, Gustavo and ACEVEDO, Marcos. Food habits of the Great Horned Owl (*Bubo virginianus*) in the Cape Region of Lower California, Mexico. *Journal of Raptor Research*. 1991, nº 2, p.140–141. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v025n04/p00140-p00141.pdf>>

LÓPEZ-RICARDO; BORROTO-PÁEZ. “Alimentación de la Lechuza (*Tyto Alba furcata*) en Cuba central: Presas introducidas y autóctonas”. [Tesis]. Cuba: Universidad de la Habana. Facultad de Biología. 2012.

LUNA, Lucia. “Dinámica poblacional de los pequeños mamíferos en la reserva Nacional Lomas de Lachay, Lima, y su relación al evento "El Niño Oscilación Sur" [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. 2000.

MARINI, Miguel; MOTTA-JUNIOR, José; VASCONCELLOS, Luís. A., and CAVALCANTI, Roberto. Avian body masses from cerrado region of central Brazil. *Ornitologia Neotropical*. 1997, nº 8, p. 93-99. Disponible en < <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.487.5200&rep=rep1&type=pdf>>

MARINI, M. A., MOTTA-JUNIOR, J. C., VASCONCELLOS, L. A., and CAVALCANTI, R. B. Bird masses from cerrado region of central Brazil. *Ornitologia Neotropical*. 1997, nº 8, p. 93-99.

MARTI, Carl. Feeding ecology of four sympatric owls. *The Condor*. 1974, vol. 76, p. 45-61. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/condor/v076n01/p0045-p0061.pdf>>

MARTI, Carl. *Raptor food habits studies*. En: PENDLETON, MILLSAP, Brian; CLINE, Keith and BIRD, David (eds.) Raptor management techniques manual. Washington, D.C. National Wildlife Federation, Sci. Tech. Ser. 1987, vol. 10, p. 67-79.

MARTI, Carl and KOCHERT, Michael. Are Red-Tailed Hawks and Great Horned Owls diurnal-Nocturnal dietary counterparts. *Wilson Bult.* 1995, vol. 107, p. 615-628. Disponible en <  
<https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/wilson/v107n04/p0615-p0628.pdf>>

MARTI, Carl and KOCHERT, Michael. Diet and trophic characteristics of Great Horned Owls in southwestern Idaho. *Journal of Field Ornithology.* 1996, vol. 67, p. 499–506. Disponible en <  
<https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jfo/v067n04/p0499-p0506.pdf>>

MARTI Carl; BECHARD Marc and JACKSIC Fabian. Food habits. En: BIRD David and BILDSTEIN Keith (eds) *Raptor research and management techniques*. Hancock House, Blaine. 2007, p. 129–152. Disponible en <  
[http://raptors.hancockwildlife.org/filemgmt\\_data/files/Raptor\\_Research\\_all.pdf](http://raptors.hancockwildlife.org/filemgmt_data/files/Raptor_Research_all.pdf)>

MASSOIA, E. Análisis de regurgitados de *Bubo virginianus* de Laguna de Pozuelos, provincia de Jujuy. *Bol. Cient. Asoc. Protec. Nat.* 1994, Vol. 26, p. 13-16.

MASSOIA, E., CHÉBEZ, J. C. and HEINONEN FORTABAT S. Depredación de pequeños mamíferos por *Bubo virginianus* en el Lago Cardiel, departamento Lago Buenos Aires, provincia de Santa Cruz. *Boletín Científico APRONA* 1994. Vol. 26, p.17–21.

MASSOIA, E and PASTORE, H. Análisis de regurgitados de *Bubo virginianus magellanicus* (Lesson, 1828) del Parque Nacional Laguna Blanca, departamento de Zapala, provincia de Neuquén. *Boletín Científico APRONA.* 1997, nº 33, p.18–19

MCINVAILLE, W. B. Jr. and KEITH, L. B. Predator-prey relations and breeding biology of the Great Horned Owl and Red Tailed Hawk in central Alberta-Can. *Field National.* 1974, vo.88, p. 1-20.

MEDINA, César; DÍAZ, Cynthia; DELGADO, Freddy; YNGA, Gheraldine and ZELA, Herlam. Dieta de *Conepatus chinga* (Carnívora: Mephitidae) en un bosque de *Polylepis* del departamento de Arequipa, Perú. *Rev. peru. Biol.* 2009, vol.16, p. 183-186. Disponible en <  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/203/194>>

MORREL, Thomas and YAHNER, Richard. Habitat characteristics of Great Horned Owls in SouthCentral Pennsylvania. *J. Raptor Res.* 1994, vol. 28, p.164-170. Disponible en <<https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v028n03/p00164-p00170.pdf>>

MORRIS, P. and BURGIS M. J. A method for estimating total body weight of avian prey items in the diet of owls. *Bird Study.* 1988, vol. 35, p.147-152. Disponible en <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00063658809480393>>

MONSERRAT Ana; FUNES Martín y NOVARO, Andrés. Respuesta dietaria de tres rapaces frente a una presa introducida en Patagonia. *Rev. Chilena de Historia Natural.* 2005, vol. 78, p. 425-439. Disponible en <<http://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v78n3/art06.pdf>>

MORENO Eulalia. Clave osteológica para la identificación de los Passeriformes Ibericos: I. Aegithalidae, Remizidae, Paridae, Emeberizidae, Passeridae, Fringillidae, Alaudidae. *Ardeola.* 1985, vol. 32, nº2, p. 295-377. Disponible en <<http://www.ardeola.org/files/72.pdf>>

MORENO E. Clave osteológica para la identificación de los Passeriformes Ibericos: I. Hirundinidae, Prunellidae, Sittidae, Certhiidae, Troglodytidae, Cinclidae, Oriolidae, Corvidae, Sturnidae, Motacillidae. *Ardeola.* 1986, vol. 33, nº1-3, p. 69-129. Disponible en <[http://digital.csic.es/bitstream/10261/57611/1/Ardeola33\(1-2\)69.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/57611/1/Ardeola33(1-2)69.pdf)>

MORENO Eulalia. Clave osteológica para la identificación de los Passeriformes Ibericos: III. Muscicapidae. *Ardeola* 1987, vol. 34, nº2, p. 243-273. Disponible en <<http://www.ardeola.org/files/109.pdf>>

MOTTA-JUNIOR, José Carlos. Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitología.* 2006, vol. 14, p.359-377.

MOTTA-JUNIOR, José Carlos e ALHO, C. Coruja: o que elas comem? *Ciência Hoje.* 1998, vol. 23, p. 60-62. Disponible en <<http://www.ib.usp.br/labecoaves/PDFs/pdf26CorujasC&H.pdf>>

MOTTA-JUNIOR, José Carlos e ALHO, C. *Ecologia Alimentar de Athene cunicularia e Tyto alba (Aves: Strigiformes) nas Estações Ecológica de Jataí e Experimental de Luiz Antônio, SP*. EN: SANTOS, José Eduardo e PIRES, José . Salatiel. 2000. Estação Ecológica de Jataí. V. I, São Carlos: RIMA Editora.

MOTTA-JUNIOR, José Carlos e TALAMONI, Sonia. Biomassa de presas consumidas por *Tyto Alba* (Strigiformes: Tytonidae) durante a estação reprodutiva no Distrito Federal. Ararajuba. 1996, vol. 4, p. 38-41. Disponible en <http://www.ib.usp.br/labecoaves/PDFs/pdf16TytoDF.pdf>

MUÑOZ-PEDREROS Andrés; GIL, Claudia, YAÑEZ and RAU Jaime. Raptor habitat management and its implication on the biological control of the Hantavirus. *Eur J. Wildl Res.* 2010, vol. 56, p. 703-715. Disponible en < <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10344-010-0364-2>>

MURPHY, Richard. *Importance of prairie wetlands and avian prey to breeding Great Horned Owls (Bubo virginianus) in northwestern North Dakota*. 1997, p. 286-298. En: DUNCAN, James; JOHNSON, David and NICHOLLS, Thomas (eds.). *Biology and conservation of owls of northern hemisphere*. USDA General Technical Report NC-190, U.S. Department of Agriculture/ Forest Service, Washington, DC. Disponible en < [http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr\\_nc190/gtr\\_nc190\\_286.pdf](http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_nc190/gtr_nc190_286.pdf)>

MUSSER, Guy. and CARLETON, Michael. Superfamily Muroidea. In: Wilson, Don and Reeder, D. *Mammal Species of the World, Third Edition*. The Johns Hopkins University Press. 2005, pp.894-1531.

MURUA, Roberto and GONZALEZ, Luz. Relation of numbers in two Neotropical rodents species in southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 1986, 59, p. 193-200.

NABTE, Marcela; SABA Sergio y PARDIÑAS Ulyses. Dieta del Búho Magallánico (*Bubo magellanicus*) en el desierto del monte y la Patagonia Argentina. *Ornitología Neotropical*. 2006, Vol. 17, p.27–38. Disponible en <<https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v017n01/p0027-p0038.pdf>>

NANNI, Sofía; ORTIZ Pablo; JAYAT Pablo y MARTÍN Eduardo. Variación estacional de la dieta de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en un ambiente

perturbado del Chaco Seco Argentino. *Hornero*. 2012, vol. 21, p. 149-157. Disponible en <  
[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/008\\_ElHornero/008\\_ElHornero\\_v027\\_n02\\_articulo149.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/008_ElHornero/008_ElHornero_v027_n02_articulo149.pdf)>

ORTIZ, Pablo; GONZÁLEZ Rodrigo; JAYAT Pablo; PARDIÑAS Ulyses; CIRIGNOLI, Sebastián y TETA Pablo. Dieta del Búho Magallánico (*Bubo magellanicus*) en los Andes del noroeste Argentino. *Ornitología Neotropical*. 2010. Vol. 21, p. 591–598.

PACHECO, Víctor; CADENILLAS, Richard; SALAS, Edith. TELLO, Carlos y ZEBALLOS, Horacio. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Rev. Peru. Biol.* 2009, vol. 16, n°1, p. 005-032. Disponible en <  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/111/106>>

PARDIÑAS, Ulyses; TETA Pablo; D'ELIA Guillermo and LESSA Enrique. The evolutionary history of sigmodontine rodents in Patagonia and Tierra del Fuego. *Biological Journal of the Linnean Society*. 2011, Vol. 103, p. 495–513. Disponible en <  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8312.2011.01679.x/epdf>>.

PIANKA, Eric. 1982. *Ecología evolutiva*. Omega, Barcelona, 365 p.

RAU Jaime y YÁÑEZ José. Nuevos antecedentes sobre la alimentación de *Bubo virginianus* (Vieillot, 1817) en Magallanes. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* (Chile). 1981a, Vol. 295, p. 9-10.

RAU, Jaime; MURUA, Robero. and ROSEMAN, Mario. Bioenergetics and food preferences in sympatric southern Chilean rodents. *Oecologia* 1981b, vol. 50, p. 205-209.

RAU, Jaime y MARTÍNEZ, David. *Identificación de los órdenes de aves chilenas a través de la microestructura de sus plumas*. En: MUÑOZ, Andrés; RAU Jaime y Yañes, José (eds.) *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Santiago, Chile. 2004, p. 229-234.

REISE, Detlef. Clave para la Determinación de los Cráneos de Marsupiales y Roedores Chilenos. *Gayana Zoología*. 1973, vol. 27, p. 3-20.

REISE, Detlef y VENEGAS, W. Observaciones sobre el comportamiento de la fauna de micromamíferos en la Región de Puerto Ibañez (Lago General Carrera), Aysén, Chile. *Boletín Sociedad de Biología de Concepción*. 1974, vol. 57, p. 71-85.

RODRÍGUEZ-ESTRELLA, R. *Ecología trófica y reproductiva de seis especies de aves rapaces en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, Durango, México*. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 1993. 181 p.

ROHNER, Christoph and KREBS, Charles. Owl predation on snowshoe hares: consequences of antipredator behavior. *Oecologia*. 1996, vol. 108, p. 303-310. Disponible en < <http://link.springer.com/article/10.1007%2F00334655>>

RUDOLPH, S. E. Predation ecology of coexisting Great Horned and Barn owls. *Wilson Bull.* 1978, vol. 90, p. 134-137.

SÁENZ, María y DE LA LLANA, A. Entomología sistemática. Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua. 1990, pp. 225.

SCHULENBERG, T. S., D. F. STOTZ, and L. RICO. 2006. Distribution maps of the birds of Peru, version 1.0. Environment, Culture & Conservation (ECCo), The Field Museum. Downloaded from [http://fm2.fieldmuseum.org/uw\\_test/birdsofperu\\_on\\_25/05/2015](http://fm2.fieldmuseum.org/uw_test/birdsofperu_on_25/05/2015).

SCHULENBERG, Thomas; STOTZ, Douglas; LANE, Daniel; O'NIELS, John and PARKER III, Theodore. *Birds of Perú*. Princeton University Press. 2007, p. 198-199.

SEIJAS, Susana y TREJO, Ana. Clave para la identificación de los passeriformes Del noroeste patagónico en base a la osteología craneal. *Homero*. 2011, 26 (2), p. 129-147.

SENAMHI - SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU. Guía Climática Turística (on line) Ingreso en marzo 2015. Revisado de: <http://www.senamhi.gob.pe/?p=0702>

SERNANP, 2012. Plan de Uso Turístico y Recreativo RN Junin, SN Huayllay y SH Chacamarca.



SIGRIST, Tomas. *Guía de Campo Avis Brasilis- Avifauna Brasileira*. São Paulo: Avis Brasilis. 2014.. 608 p.

SHOOBRIDGE, Diego. *Perfil de Área Natural Protegida: Reserva Nacional de Junín*. Parks Watch. 2006. pp. 1- 39. Disponible en <  
[http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/jnar\\_spa.pdf](http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/jnar_spa.pdf)>

SOLARO Claudina; SANTILLÁN Miguel; COSTÁN Andrea and REYES Marcos. Ecología Trófica de *Athene cunicularia* y *Tyto alba* en el Cerro Curru-Mahuida, Ecotono Monte-Espinal, La Pampa, Argentina. *Hornero*. 2012, vol. 27, p. 177-182. Disponible en <  
[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/008\\_ElHornero/008\\_ElHornero\\_v027\\_n02\\_articulo177.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/008_ElHornero/008_ElHornero_v027_n02_articulo177.pdf)>

TALA, Charif; GONZÁLEZ Benito y BONACIC Cristián. Análisis de la dieta del tucúquere *Bubo virginianus* en el Valle del Río Ibáñez, Aysén. *Boletín Chileno de Ornitología*. 1995, vol. 2, p. 34-35.

TAYLOR, Iain. Barn owls, predator-prey relationships and conservation. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K. 1994.

TETA, Pablo; PANTI, Carolina; ANDRADE, Analia y PÉREZ, Alberto. Amplitud y composición de la dieta de *Bubo virginianus* (Aves, Strigiformes, Strigidae) en la Patagonia noroccidental argentina. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*. 2001, vol. 72, p.125–132.

TETA, Pablo; MALZOF, Silvina; QUINTANA Rubén y PEREIRA Javier. Presas del Ñacurutú (*Bubo virginianus*) en el bajo delta del Río Paraná (Buenos Aires, Argentina). *Ornitología Neotropical*. 2006, vol. 17, p. 441–444

TETA, Pablo; GONZÁLEZ-FISCHER Carlos, CODESIDO Mariano and BILENCA David. A contribution from Barn Owl pellets analysis to known micromammalian distributions in Buenos Aires province, Argentina. *Mammalia*. 2010, 74:97-103

IUCN - THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, The IUCN Red List of Threatened Species (on line) Noviembre 2014. Revisado online de [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

TOMAZZONI, Ana; PEDÓ, Ezequiel and HARTZ, Sandra. Food habits of Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) in the breeding season in Lami Biological Reserve, southern Brazil. *Ornitología Neotropical*. 2004, nº 15, p. 279-282. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v015n02/p0279-p0282.pdf>>

TORRE I. Tendencias geográficas en la dieta de la Lechuza común (*Tyto alba*, Scopoli 1769) e interpretación de los patrones de riqueza de las comunidades de micromamíferos. Una nueva aproximación. *Galemys*, 2001, vol. 13, nº. 2, p. 55-66. Disponible en < <http://www.museugranollersciencias.org/pdf/pmamifers/Lechuza.pdf>>

TRAVAINI, Alejandro; DONAZAR, José; CEBALLOS, Olga; RODRIGUEZ, Alejandro; HIRALDO, Fernando and DELIBES, Miguel. Food habits of Common Barn-Owls along an elevational gradient in Andean Argentine Patagonia. *J. Raptor Res.* 1997, vol 31, nº1, p. 59-64.

TREJO, Ana; GUTHMANN, N. y LOAYZA, M. “Predación del Buho *Bubo virginianus* sobre poblaciones de roedores en una estepa ecotonal patagónica”. En: *XI Jornadas Argentinas de Mastozoología*, San Luis, p. 21. 1996.

TREJO, Ana and GRIGERA, Dora. Food habits of the Great Horned owl (*Bubo virginianus*) in a Patagonian steppe in Argentina. *Journal of Raptor Research*. 1998, vol. 32, nº 4, p. 306-311. Disponible en < <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v032n04/p00306-p00311.pdf>>

TREJO, A. and OJEDA, Valeria. Identificación de Egagrópilas de Aves Rapaces en Ambientes Boscosos y Ecotonales del Noroeste de la Patagonia Argentina. *Ornitología Neotropical*. 2002, vol. 13, p. 313-317. Disponible en < [http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/links/neo/rev13/vol\\_13\\_3/orni\\_13\\_3\\_313-318.pdf](http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/links/neo/rev13/vol_13_3/orni_13_3_313-318.pdf)>

VALLEJO, Vanessa. *Echinometra vanbrunti* (Echinometridae) como Hospedero de Relaciones Comensalistas en el Pacífico Colombiano. *Acta de Biología de Colombia*. 2007, vol. 12. Disponible en < <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/27171/27441>>

VERGARA Gilmar. Determinación de la dieta del búho común (*Bubo virginianus* Viellot 1817) en base egagrópilas en el humedal "Lucre - Huacarpay". [Curricular Seminar]. In press 2008.

VERICAD, Juan; ESCARRE, Antonio y RODRÍGUEZ, E. Datos sobre la Dieta de *Tyto alba* y *Bubo bubo* en Alicante. España, 1976, p. 47-59.

VILCHEZ, Malena; SALINAS Letty y ARANA, Cesar. Dieta de la Lechuza de los Arenales (*Athene cunicularia*) (Aves. Strigiformes) en el Valle del Río Rímac, Callao-Perú. *IX Congreso Nacional de Ornitología*, 2014.

VOOUS, Karel. *Owls of the Northern Hemisphere*. Cambridge, MA: MIT Press. 1988.

WEIR, D. and A. HANSON. Food habits of the Great Horned Owl, *Bubo virginianus*, in northern taiga of the Yukon Territory and Alaska. *Can. Field.-Nat.* 1989, vol. 103, p.12-17

ZAR Jerrold. *Biostatistical analysis*. Fourth edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 1999.

ZIMMERMAN, Guthrie; STAPP, Paul and VAN HORNE, Beatrice. Seasonal variation in the diet of Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) on shortgrass prairie. *American Midland Naturalist*. 1996, vol. 136, p. 149–156.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1.** Bibliografía y resultados sobre los estudios de dieta y análisis de egagrópilas de *Bubo virginianus* encontrados en América del Sur.

<b>Localidad</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Composición de la dieta</b>	<b>Hábitos alimenticios</b>	<b>Autor (es)</b>
Patagonia Argentina	Zona andina de altura: Yunga y Puna (entre 3000-4000 m.s.n.m.)	Mamíferos más del 50%	Depredador especializado en el consumo de pequeños mamíferos	Ortiz <i>et al.</i> (2010)
Patagonia Argentina	Provincia Pampaneana	Mamíferos 89% Aves 6% Anfibios 5%	Depredador oportunista especializado en el consumo de pequeños mamíferos	Teta <i>et al.</i> (2001)
Argentina (Buenos Aires)	Pajonal y bosques del Bajo "Delta de Paraná"	Mamíferos: 89% Aves: 6% Anfibios: 4.9%	Depredador consumidor de vertebrados de peso no mayor a 500 g. principalmente.	Teta <i>et al.</i> (2006)
Noroeste de la Patagonia Argentina				Pardiñas and Cirignoli (2002)
Norte de la Patagonia Argentina (Provincia de Río Negro)	Estepa	Roedores 98,5% Aves e insectos 1,5% *Media geométrica de los pesos de las presas de mamíferos disminuye de norte a sur.	Depredador especializado en el consumo de roedores	Trejo and Grigera (1997; 1998)
Noroeste de la Patagonia Argentina (Provincia de Río Negro)	Estepa		Depredador oportunista especializado en el consumo de pequeños mamíferos. La vulnerabilidad de la presa estaba	Trejo and Gutmann (2003)

			relacionada a la diferencia del ciclo de actividad y el uso de microhábitats.	
Desierto del Monte y Patagonia Argentina	Zona de 34ª S y 48ª S.	Mamíferos: 50%	Depredador especializado en el consumo de pequeños mamíferos	Nabte <i>et al.</i> (2006)
Patagonia Argentina (provincia del Neuquén)	Junín de los Andes	Mamíferos: 69% Artrópodos: 27% Ave: 3% Reptiles y Anfibios: 1%	Dieta compuesta principalmente de libres introducidas.	Donázar <i>et al.</i> (1997)
Centro Oeste de Argentina	Zona andina	Roedores 90.6%		Donadío <i>et al.</i> (2009)
Extremo sur de la Patagonia	Zona austral de 46ª S y 52ª S.	Pequeños mamíferos 52.1% Artrópodos 46.4%	Depredador especializado en el consumo de pequeños mamíferos, con importante contribución energética de lagomorfos.	Formoso, Teta and Cheli (2012)
Laguna de los Pozuelos (provincia de Jujuy-Argentina)	Zona andina – Puna.			Massoia <i>et al.</i> (1994)
Patagonia Argentina		Mamíferos 74.9% Arácnidos 12.2% Aves 9.8%	Depredador oportunista	Jaksic and Marti (1981)
Centro de Chile		Roedores: 87% Liebres europeas: 1% Aves: 2%	Depredador especializado en el consumo de pequeños mamíferos. Importante contribución energética	Rau and Yáñez (1981)

		Insectos: 10%	de lagomorfos, debido a disminución de la población local de roedores.	
Centro Norte de Chile	Zona semi-árida (400-1700 m.s.n.m.)	Dieta compuesta principalmente de libres introducidas.	Depredador que caza en perchas elevadas y de vuelos corto.	Castro and Jaksic (1995)
Centro Sur de Chile		Mamíferos 88,6% Aves 11,4% *Gradiente Latitudinal (norte-sur) decreciente en el nicho trófico estandarizado.	Consumen presas de peso mayor a 20 g., especialmente lagomorfos (liebre europea).	Jaksic <i>et al.</i> (1986).
Centro de Chile		Dieta compuesta principalmente de libres introducidas.		Jaksic and Yañez (1980).
Sur de Chile		Libres europeas: 17% Roedores: 79% Aves: 2% *Media geométrica de los pesos de las presas de mamíferos disminuye de norte a sur.		Iriarte <i>et al.</i> (1990)
Patagonia Chilena	Parque Nacional Torres de Paine	Dieta compuesta principalmente de libres introducidas.	Depredador especializado en el consumo de pequeños mamíferos, con importante contribución energética de lagomorfos.	Jaksic, Iriarte and Jiménez (2002)
Reserva Biológica de Lami (Rio Grande do Sul- Brasil).	Pastizales y humedales con vegetación costera.	Mamíferos 34% Anfibios, peces e insectos 18%	Depredador generalista que caza en zonas cercanas a cuerpos con agua.	Tomazzoni <i>et al.</i> (2004).

**ANEXO 2.** Bioecología de las principales especies presas encontradas en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

## **I. MAMÍFEROS**

### **ORDEN RODENTIA**

### **FAMÍLIA CRICETIDAE**

### **SUBFAMILIA SIGMODONTINAE**

### **TRIBU AKODONTINI**

#### **1.1. *Akodon juninensis* (Myres, Patton y Smith, 1990)**

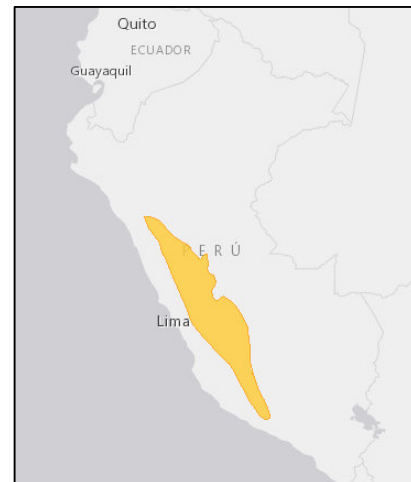
“Ratón de pastizal de Junín”

#### **Descripción**

Es un ratón relativamente pequeño con un cuerpo de casi 10 cm de largo y 27,9 g de peso. La cola es más corta que el cuerpo. Las orejas grandes con poco pelo. Posee cuatro pares de mamas: pectorales, post axilares, abdominales e inguinales.

#### **Distribución y hábitat**

Ratón endémico del Perú que se distribuye en los Andes centrales (2.700 m.s.n.m.), especialmente en las laderas orientales y occidentales, al sur se distribuye hasta el departamento de Ayacucho (Musser y Carleton, 2005). Habita principalmente las Yungas y zonas con pastizales de Puna, sin o con actividad humana como campos de cultivos tradicionales (IUCN, 2014).



#### **Hábitos**

Es diurno (Taylor, 1994; Rau *et al.*, 1981), terrestre; mayormente insectívoro, aunque también consume material vegetal (omnívoro) durante el invierno. Para sus refugios, selecciona hábitats arbustivos densos en las laderas más húmedas y suelos mejor drenados.



## TRIBU PHYLLOTINI

### 1.2. *Auliscomys pictus* (Thomas, 1884)

“Ratón Orejón pintado”

#### Distribución y hábitats

Se distribuye en América del Sur, desde la parte central de los Andes peruanos (departamento de Ancash) hasta el noroeste de Bolivia (departamento de la Paz) (Musser y Carleton, 2005). Se encuentra en zonas desde los 3.400 m.s.n.m hasta 4.900 m.s.n.m., y habita diversos tipos de áreas como pastizales, matorrales, zonas rocosas y hábitats montanos húmedos y secos. También son encontrados en zonas de pastoreo.



#### Hábitos

Es Herbívoro.

### 1.3. *Calomys sp.* (Waterhouse, 1837)

“Ratón vespertino”

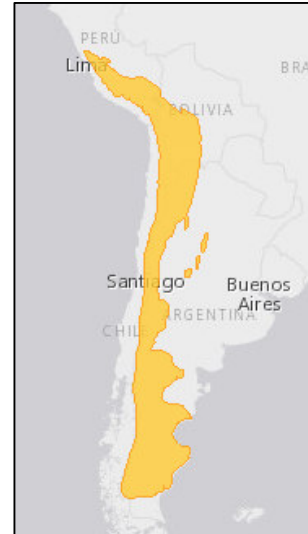
#### Descripción

Genero de pequeños roedores con un cuerpo de casi 10 cm de largo y 20 a 30 g de peso. La cola es más corta que el cuerpo, casi el 80% del largo de éste. Presenta un color café oscuro en el dorso y ocre (gris amarillento) en el vientre. Las orejas son cortas pero visibles, las patas son de moderada longitud (proporcionadas) y el rostro es corto. Posee de cuatro o cinco pares de mamas.



### Distribución y hábitats

Se distribuye en toda América del Sur (2.000-4.600 m.s.n.m.). En Argentina y Chile habitan ambientes húmedos como pastizales densos, mallines, matorrales y bosques. En Brasil, son encontrados en áreas secas con vegetación abierta como en el Cerrado y Catinga (Carvalho y Santos, 2012), y algunas formaciones vegetales de Mata Atlántica en su límite con el Cerrado (Bonvicino *et al.* 2008)



### Hábitos

Principalmente es de hábitos crepusculares a nocturnos, terrestres y granívoros.

#### 1.4. *Neotomys ebriosus* (Thomas, 1894)

“Ratón de Humedales andino”

### Distribución y hábitats

Se distribuye en América del Sur, desde la parte central de Perú hasta la parte norte de Chile, y al oeste desde Bolivia hasta el noroeste de Argentina. Se encuentra a una elevación de 2.500 a 4.600 m.s.n.m. Habita la zona de Yunga, y ambientes asociados a cuerpos de agua como arroyos y humedales con densa cobertura vegetal, praderas de altiplano y estepa arbustiva.

### Hábitos

Es terrestre asociado a zonas de humedales, y herbívora.

#### 1.5. *Phyllotis xanthopygus* (Waterhouse, 1837)

“Ratón orejón de ancas amarillentas”

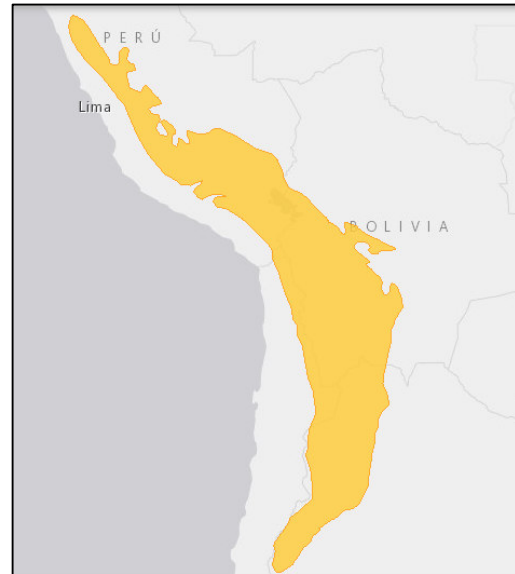
### Descripción

Es un roedor medianamente grande con las orejas largas (más de 26 mm) y parecidas a las de un conejo. La cola peluda es tan larga como el cuerpo, el que alcanza casi 13 cm de largo. Presenta pelaje largo y suave color café oscuro con visos amarillos y apariencia jaspeada, siendo el vientre de un color ocre lavado (Jayat *et al.*, 2006).

### Distribución y hábitats

Se distribuye por los Andes desde el centro-sur de Perú (5.600 m.s.n.m.) y sudoeste de Bolivia (provincia de Santa Cruz) hasta el sur de Chile (provincia de Magallanes) y Argentina (Jayat et al., 2006). Habita zonas desérticas rocosas y sin vegetación, estepa, bosques bajos y matorrales. En el Perú se le localiza en la Puna y Serranía Esteparía a una elevación entre 2.000 m.s.n.m. a 4.500 m.s.n.m (Pacheco et al., 2009). Habita una gran variedad de ambientes, incluyendo áreas

con humedales, bosque de *Polylepis*, pastizales, matorrales, zonas rocosas y áreas cultivadas.



### Hábitos

Es nocturno; mayormente herbívoro, aunque también consume insectos. Para sus refugios, selecciona sitios rocosos con matorral denso. Se reproduce entre noviembre y marzo. Existe escaso conocimiento sobre su biología.

### FAMÍLIA CAVIIDAE

### SUBFAMILIA CAVIINAE

#### 1.6. *Cavia tschudii* (Fitzinger, 1857)

“Cuy silvestre”

### Descripción

Es un ratón de tamaño medio. Sin cola. Presenta cuatro molares, e hileras molares claramente divergentes. Presenta colores variados desde un castaño oscuro a un blanco amarillento en el dorso. Las orejas son cortas pero visibles, las patas anteriores con cuatro dedos y patas posteriores con tres dedos. Su tiempo de gestación dura en promedio 63 días y pare de 1 a 4 crías.

### Distribución y hábitats

Se distribuye en América del Sur, desde el Perú hasta el noroeste de Argentina y Noreste de Chile, encontrándose en áreas con elevación de 3.000 m.s.n.m. a 4.300

m.s.n.m (Dunnum, 2003). Habita diversos hábitats como: Yunga, serranía esteparia y desierto costero y ambientes perturbados.

### **Hábitos**

Terrestre, y crepuscular. Para sus refugios ocupa sus propias madrigueras o las de otros mamíferos en ambientes con pajonales de Ichu, cerca de lagos y zonas rocosas, a grandes elevaciones.

## **2. AVES**

### **ORDEN ANSERIFORMES**

#### **FAMÍLIA ANATIDAE**

##### **2.1. *Anas sp.***

Las especies registradas para la zona son *Anas georgica* (pato jergón), *Anas punas* (pato de la puna) y *Anas flavirostris* (pato barcino) (Fajardo *et al.*, 2014), estas especies se caracterizan por habitar lagos y pantanos ubicados a una altitud entre los 2800 y 4800 msnm, anidar durante los meses de setiembre y marzo pudiéndose extender hasta el mes de abril, y se alimenta de pequeños animales acuáticos y vegetación flotante en las orillas del agua.

### **ORDEN CICONIFORMES**

#### **FAMÍLIA ARDEIDAE**

##### **2.2. *Nycticorax nycticorax***

“Huairavo, Huaco común”

### **Descripción**

Especie de garza (56-61cm) cosmopolita, que se caracteriza por la presencia de largas plumas blancas en su nuca. Su dieta se basa en peces, anfibios, y crustáceos, mediante el acecho inmóvil. Elabora sus nidos en forma de plataforma de ramas pequeñas y entrelazadas, en las ramas de los árboles a una altura de 3m pudiendo llegar hasta los 20 m, en los cuales coloca de 2 a 3 huevos.

**Distribución y hábitats**

Habita en las orillas de cuerpos de agua y cerca a cursos de agua ubicados hasta los 4400 m.s.n.m.

**Hábitos**

Garza de hábitos nocturnos, pudiendo ser activa durante el crepúsculo.

**ORDEN GRUIFORMES****FAMÍLIA RALLIDAE****2.3. *Fulica gigantea***

“Gallareta gigante”

**Descripción**

La gallareta (48-66 cm) se caracteriza por su cuerpo corpulento, tarsos rojos, pico corto y ornamentado, y frente abultada como un escudo de color amarillo. Se alimenta de hierbas recogidas de la tierra o recolecta su comida de la superficie de agua cuando se encuentra nadando. Durante la época reproductiva elabora nidos que año a año van siendo agrandados con las plantas de las cuales se alimentan la gallareta.

**Distribución y hábitats**

Habita principalmente los lagos altoandinos a una elevación de 3900 a 4600 m.s.n.m.

## **APÉNDICE**

**APÉNDICE 1.** Restos óseos de mamíferos encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

### 1.1. Familia Cricetidae

**Especie:** *Akodon juninensis*

**Descripción:** Paraterigoides estrecho y fosa mesopterigoidea amplia, muesca cigomática caída y pre-maxilar a diferente nivel que el nasal.

### 1.2. Familia Cricetidae

**Especie:** *Auliscomys pictus*

**Descripción:** Presencia de surco en el incisivo, muesca cigomática con espina abierta (cráneo ubicado al lado izquierdo).



### 1.3. Familia Cricetidae

**Especie:** *Calomys sp.*

**Descripción:** Fosa mesopterigoidea estrecha y Paraterigoides con base amplia de forma triangular, nasal con borde anterior trunco, muesca cigomática

pronunciada con espina cerrada y pre-maxilar ubicado al mismo nivel que el nasal (característica presente principalmente en adultos).

#### 1.4. Familia Cricetidae

**Especie:** *Neotomys ebriosus*

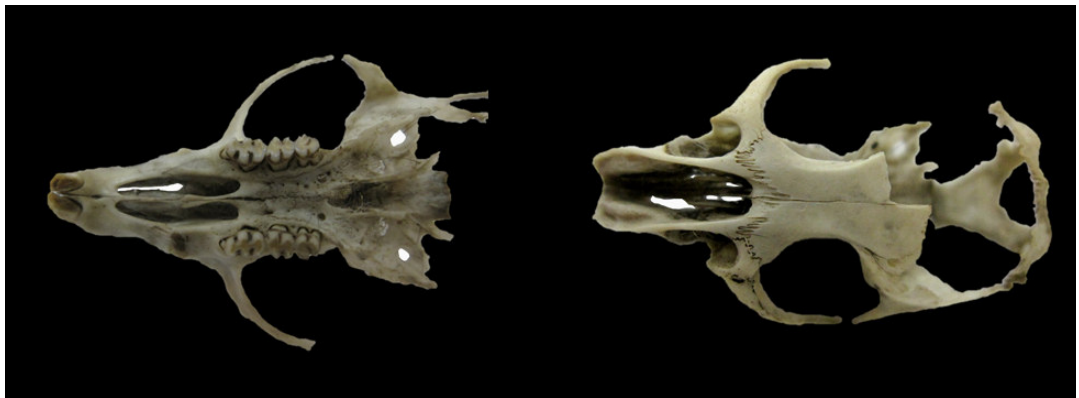
**Descripción:**



#### 1.5. Familia Cricetidae

**Especie:** *Phyllotis xanthopygus*

**Descripción:**





### 1.6. Familia Caviidae

**Especie:** *Cavia schudii*

**Descripción:**

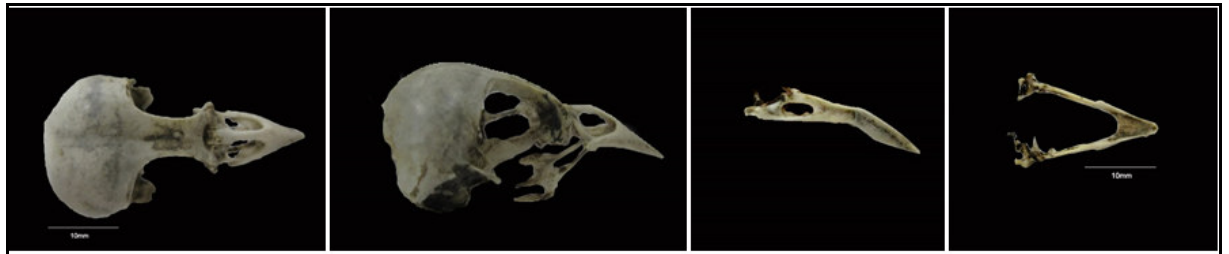


**APÉNDICE 2.** Cráneos de aves encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

### 2.1. Familia Emberizidae

**Especie:** *Zonotrichia capensis*

**Descripción:** 2 fonículas orbitales, narinas elipsoidales, bisagra frontonasal nunca recta, proceso postnarinalis delgado, marcado angulus mandibulae (pico).



### 2.2. Familia Thraupidae

**Especie:** *Phrygilus sp.*

**Descripción:** 2 fonículas orbitales, narinas circulares y cortas, proceso maxilo-palatino alargado y fino, y sin tabique internasal, sin casco óseo de las narinas, 1 forámen orbito-nasal, bisagra frontonasal nunca recta, marcado angulus mandibulae (pico).



### 2.3. Familia Furnariidae

**Especie:** *Upucerthia jelskii*

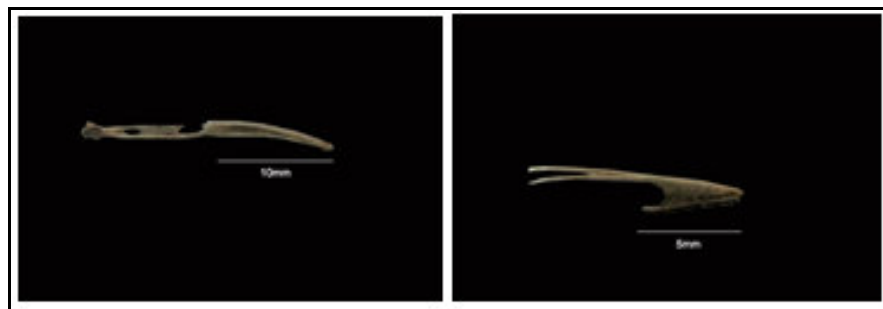
**Descripción:** narinas elipsoidales, proceso maxilo-palatino no visible dorsalmente a través de las narinas, tabique internasal incompleto, narinas esquizorrinales: borde posterior de las narinas supera saudalmente la sutura fronto-nasal.



### 2.4. Familia Troglodytidae

**Especie:** *Troglodytes aedon*

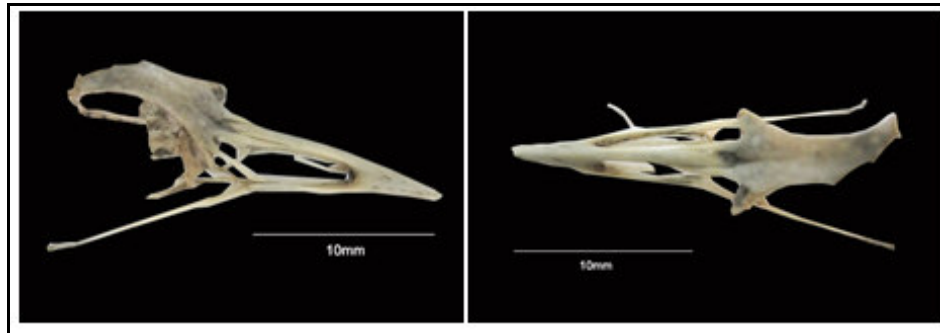
**Descripción:** Narinas elipsoidales ocupan la mitad posterior, sínfisis mandíbula alargada y fina.



## 2.5. Familia Motacillidae

**Especie:** *Anthus sp.*

**Descripción:** Narinas elipsoidales, proceso maxilo-palatino visible dorsalmente a través de las narinas, 1 foramen orbito-nasal.



**APÉNDICE 3.** Restos de artrópodos encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

### **3.1. Clase Arachnida**

**Orden:** Acari

**Descripción:** individuo adulto.



### **3.2. Clase Insecta o Hexápoda**

**Orden:** Siphonaptera

**Descripción:** individuo adulto.



### **3.3. Clase Insecta o Hexápoda**

**Orden:** Coleóptera

**Superfamilia:** Curculionóidae o Chrysomeloidea

**Familia:** Curculiónidae



### 3.3. Clase Insecta o Hexápoda

**Orden:** Coleóptera

**Superfamilia:** Scarabaeóidea

**Familia:** Scarabaeidae



**APÉNDICE 4.** Comparación estacional de los parámetros de la composición de la dieta de *Bubo virginianus* encontrados en 126 egagrópilas en la zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Junín, Perú, de octubre del 2005 a mayo del 2006.

ÍTEM ALIMENTICIO				OTOÑO				PRIMAVERA			VERANO			TOTAL		
Categoría	Orden	Familia	Especie	PESO (g)	N	%IO	%Bi	N	%IO	%Bi	N	%IO	%Bi	N	%IO	%Bi
<b>Alimenticia</b>																
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon juninensis</i>	27.9	26	18.440	0.110	6	4.8	0.000	19	11.718	0.000	51	11.916	0.069
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	53.8	8	5.674	0.065	8	4.8	0.053	7	4.321	0.089	23	5.374	0.060
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys sp.</i>	19.8	90	63.830	0.270	85	68	0.277	92	56.790	0.227	267	62.383	0.256
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Neotomys ebriosus</i>	65	3	2.128	0.030	2	1.6	0.021	3	1.852	0.025	8	1.869	0.025
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	47.3	1	0.709	0.007	0	1.6	0.016	0	0.000	0.000	1	0.234	0.002
Mammalia	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia schudii</i>	446.3	0	0.000	0.000	0	0	0.000	1	0.617	0.057	1	0.234	0.022
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>cricketo NI</i>	----	3	2.128	----	11	8.8	----	6	3.704	----	20	4.673	----
				<b>660.1</b>	<b>131</b>	<b>92.908</b>	<b>0.482</b>	<b>112</b>	<b>89.6</b>	<b>0.000</b>	<b>128</b>	<b>79.012</b>	<b>0.000</b>	<b>371</b>	<b>86.628</b>	<b>11.838</b>
<b>Total de mamíferos</b>																
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas sp.</i>	560	1	0.709	0.082	0	0	0.000	3	1.852	0.214	4	0.935	0.109
Aves	Ciconiformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	990	0	0.000	0.000	2	1.6	0.326	2	1.235	0.252	4	0.935	0.192
Aves	Falconiformes	Falconiforme NI	Falconiforme NI	----	0	0.000	----	1	0.8	----	3	1.852	----	4	0.935	----
Aves	Gruiformes	Gruiformes	<i>Fulica gigantea</i>	2075	1	0.709	0.303	0	0	0.000	5	3.086	1.430	6	1.402	0.603
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Rallidae NI</i>	----	0	0.000	----	0	0	----	2	1.235	----	2	0.467	----
Aves	Passeriformes	Emberizidae NI	Emberizidae NI	----	0	0.000	----	1	0.8	----	0	0.000	----	1	0.234	----
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	20.8	0	0.000	0.000	0	0	0.000	1	0.617	0.003	1	0.234	0.001
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus sp.</i>	11.9	0	0.000	0.000	0	0	0.000	1	0.617	0.002	1	0.234	0.001
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia jelskii</i>	37.5	0	0.000	0.000	0	0	0.000	1	0.617	0.005	1	0.234	0.002
Aves	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus sp.</i>	20	0	0.000	0.000	0	0	0.000	1	0.617	0.003	1	0.234	0.001
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytidae NI</i>	----	1	0.709	----	0	0	----	0	0.000	----	1	0.234	----

Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	10.1	0	0.000	0.000	0	0	0.000	1	0.617	0.001	1	0.234	0.000
Aves	Passeriformes	Paseriformes NI	Paseriformes NI	----	2	1.418	----	1	0.8	----	8	4.938	----	11	2.570	----
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta pentlandii</i>	292.5	1	0.709	0.043	0	0	0.000	0	0.000	0.000	1	0.234	0.014
Aves	Ave NI	Ave NI	Ave NI	----	4	2.837	----	1	0.8	----	4	2.469	----	9	2.103	----
				<b>4017.8</b>	<b>10</b>	<b>7.092</b>	<b>0.000</b>	<b>6</b>	<b>4.8</b>	<b>0.000</b>	<b>32</b>	<b>19.753</b>	<b>0.000</b>	<b>48</b>	<b>11.215</b>	<b>9.347</b>
<b>Total de Aves</b>																
Artrópodo	Acari	acari NI	<i>acari NI</i>	0.3	0	0.000	0.000	1	0.8	0.000	0	0.000	0.000	1	0.234	0.000
Artrópodo	Coleoptera	coleptera NI	<i>coleptera NI</i>	0.3	0	0.000	0.000	3	2.4	0.000	2	1.235	0.000	5	1.168	0.000
Artrópodo	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Scarabaeidae NI</i>	0.3	1	0.709	0.000	0	0	0.000	0	0.000	0.000	1	0.234	0.000
Artrópodo	Coleoptera	Superfamilia Curculionoidea	<i>Curculionoidea NI</i>	0.3	0	0.000	0.000	1	0.8	0.000	0	0.000	0.000	1	0.234	0.000
Artrópodo	indeterminado artropodo	indeterminado artropodo	<i>arthropodo NI</i>	0.3	0	0.000	0.000	1	0.8	0.000	0	0.000	0.000	1	0.234	0.000
Artrópodo	Siphonaptera	Siphonoptera NI	<i>Siphonoptera NI</i>	0.3	0	0.000	0.000	1	0.8	0.000	0	0.000	0.000	1	0.234	0.000
				<b>1.8</b>	<b>1</b>	<b>0.709</b>		<b>7</b>	<b>5.6</b>		<b>2</b>	<b>1.235</b>		<b>10</b>	<b>2.336</b>	<b>0.001</b>
<b>Total de Artrópodos</b>																